

**ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU PENINGKATAN JALAN
PERKERASAN LENTUR
SURABAYA-GRESIK STA 0+000 – STA 3+450**

Nama : Guntur Imam Saputra
NRP : 3107.030.028
Jurusan : D3 Teknik Sipil Bangunan Transportasi
FTSP – ITS

Dosen Pembimbing : Machsus, ST. MT.
NIP : 19730914 200501 1002

ABSTRAK

Di dalam pembangunan suatu proyek, khususnya proyek peningkatan jalan perkerasan lentur Jalan Surabaya Gresik STA 0+000 – STA 0+350 diperlukan, perencanaan strategi pengendalian waktu dan biaya. Proyek Akhir ini membahas tentang Estimasi Biaya dan Waktu yang diperlukan untuk peningkatan suatu jalan dengan perkerasan lentur.

Analisa yang dilakukan dalam proyek akhir ini adalah perhitungan volume pada tiap-tiap jenis pekerjaan, perhitungan kapasitas, biaya sewa peralatan, analisa harga satuan, dan kurva S, lintasan kritis dari program Ms. Project

*Hasil yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut : penjadwalan proyek; material yang dibutuhkan; tenaga kerja yang dibutuhkan; waktu yang dibutuhkan; dan kurva S serta jumlah yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek adalah sebesar **Rp. 22.989.167.332, 42**, serta membutuhkan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan selama **84** hari.*

**THE ESTIMATION OF COST AND TIME ON OVERLAY
RIGID ROAD IN
SURABAYA-GRESIK STA 0+000 – STA 3+450**

Nama : Guntur Imam Saputra
NRP : 3107.030.028
Jurusan : D3 Teknik Sipil Bangunan Transportasi
FTSP – ITS

Supervisor : Machsus, ST. MT.
NIP ; 19730914 200501 1002

ABSTRACT

In a project, especially in overlay rigid road Surabaya-Gresik STA 0+000 – STA 3+450 project, the precise planning of cost and strategy is very important to avoid unpredictable matters. Here in this final project will discuss the estimation of cost and time on overlay rigid road.

The analyzing done in this final project is the calculation of volume in every kind activities, the calculation of capacity, the rent cost of some hard tools, the single calculation in every kind activities and the calculation of S curve criticals link from Ms. Project.

*The result of the calculation is a project schedule, the need material, worker need, the right time need and S curve plus the cost of the project. It is about **Rp. 22.989.167.332, 42**. In addition it also needs **84** days to finish this project. To get this project done base on schedule in this project planning, all project executor and people involved be serious an focus on this project.*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Pada bab ini, kami akan membahas jenis pekerjaan dan metode pelaksanaan. Dalam proyek peningkatan jalan Surabaya – Gresik STA 0+000 – STA 3+450, secara garis besar kegiatan yang dikerjakan sebagai berikut :

- Pekerjaan persiapan
- Pekerjaan drainase
- Pekerjaan tanah
- Pekerjaan pondasi jalan
- Pekerjaan aspal
- Pekerjaan pelengkap

2.2 Jenis Pekerjaan

2.2.1 Pekerjaan Persiapan

Perkerjaan persiapan merupakan kegiatan awal suatu proyek sebelum dimulai pekerjaan proyek itu sendiri. Pekerjaan persiapan dilakukan untuk mempersiapkan segala aspek yang berhubungan dengan kegiatan proyek yang akan berlangsung. Pekerjaan ini meliputi kegiatan mobilisasi dan demobilisasi peralatan pelaksana atau kontraktor, juga menyiapkan bangunan kantor dan fasilitasnya. Pekerjaan persiapan meliputi :

- a. Pembutan base camp dan mobilisasi peralatan.
- b. Surat-surat perizinan dan biaya administrasi.
- c. Biaya tidak terduga dan demobilisasi.

2.2.1.1 Pembuatan Base Camp Dan Mobilisasi Peralatan

1. Fasilitas pelaksanaan atau kontraktor
 - Ruang kantor dan tempat tinggal
 - Gudang untuk suku cadang
 - Mushola dan kamar mandi

- Bengkel atau perbaikan peralatan dan kendaraan direksi
2. Fasilitas direksi teknis
- Ruang direksi dan ruang laboratorium
 - Kendaraan direksi

Mobilisasi peralatan adalah mendatangkan peralatan-peralatan ke base camp, perakitan peralatan Asphalt Mixing Plant (AMP), dan perakitan perakitan stone crusher.

2.2.1.2 Surat-Surat Perijinan Dan Biaya Administrasi

Dimana meliputi surat perijinan penutupan lokasi jalan dan biaya administrasi meliputi pembiayaan penjagaan alat berat.

2.2.1.3 Biaya Tidak Terduga Dan Demobilisasi

Demobilisasi adalah pekerjaan pembokaran Asphalt Mixing Plant (AMP), pembokaran stone crusher, dan pengembalian alat-alat berat lainnya ketempat semula setelah pekerjaan selesai.

2.2.2 Pekerjaan Drainase

Pekerjaan drainase meliputi :

- a. Pekerjaan galian untuk drainase
- b. Pekerjaan lantai kerja
- c. Pekerjaan pemasangan U-ditch
- d. Pekerjaan pemasangan tutup U-ditch
- e. Pekerjaan urugan tanah kembali

2.2.2.1 Pekerjaan Galian Untuk Drainase

Pekerjaan galian tanah untuk drainase dimaksudkan untuk pelaksanaan pekerjaan pasangan batu. Adapun kegunaan dari pekerjaan galian drainase antara lain :

- Mengalirkan air dari permukaan perkerasan jalan ke saluran drainase, sehingga konstruksi jalan dalam kondisi

kering dan struktur jalan tidak mudah mengalami kerusakan.

- Mencegah kemacetan dan menghindari kecelakaan akibat slip sebagai akibat permukaan jalan yang terkenang air.

2.2.2.2 Pekerjaan Lantai Kerja

Pekerjaan lantai kerja untuk drainase sangat berpengaruh agar dapat menahan beban diatas tanah dan menstabilkan tanah. Dalam pembuatan lantai kerja ini menggunakan urugan sirtu dengan ketebalan 20 cm.

2.2.2.3 Pekerjaan Pemasangan U-Gutter

U-ditch adalah *precast* (beton pracetak) yang digunakan untuk saluran terbuka dengan bentuk U, yang umumnya dipakai dalam saluran drainase dan irigasi. Keunggulan menggunakan U-Gutter adalah :

- Kualitas beton yang lebih baik.
Beton *precast* (pracetak) mempunyai mutu yang lebih baik karena proses produksinya dilaksanakan dengan menggunakan mesin dan pengawasan yang lebih cermat dalam proses produksi *precast*.
- Waktu pelaksanaan relatif lebih singkat.
- Pelaksanaan konstruksi tidak terpengaruh oleh cuaca.
Beton *precast* (pracetak) diproduksi dalam lingkungan pabrik yang terlindung dari pengaruh panas matahari maupun hujan sehingga dalam cuaca yang bagaimanapun juga proses produksi tetap berlangsung. Sehingga kelancaran proses konstruksi dapat terjaga dan memperkecil kemungkinan terjadinya keterlambatan akibat cuaca.
- Menghemat pemakaian bekisting.
- Mengurangi biaya pengawasan.

Dalam pelaksanaan proyek menggunakan beton *precast* (pracetak), maka proses konstruksi akan menjadi lebih

singkat sehingga dapat mengurani biaya yang harus dikeluarkan.

Sedangkan kelemahan menggunakan beton *precast* (pracetak) adalah :

- Proses pemindahan
Dalam proses pemindahan beton *precast* (pracetak) dari pabrik menuju lokasi proyek membutuhkan biaya tambahan yang digunakan untuk pengadaan alat bantu mengangkat beton *precast* (pracetak) tersebut ke truk atau trailer.
- Proses pengangkatan
Dalam proses pengangkatan beton *precast* (pracetak) adalah pengangkatan dari truck/trailer menuju ke tempat penumpukan atau langsung dipasang beton *precast* (pracetak). Pada tahap ini membutuhkan alat berat yang dapat membantu mengangku misalnya *crane*, sehingga membutuhkan biaya yang relative besar.
- Proses penyambungan
Diperlukan perencanaan yang detil pada bagian sambungan. (*Untuk mengetahui detail U-Gutter dapat dilihat dalam lampiran 3-9*)

2.2.2.4 Pekerjaan Pemasangan Tutup U-Gutter

Dalam proyek ini menggunakan sistem drainase tertutup sehingga diperlukan tutup yang ukurannya sesuai dengan lebar U-Gutter. Dengan sistem pemasangan menggunakan mobi crane untuk memindahkan dari trailer atau tempat penumpukan ke tempat pemasangan.

2.2.2.5 Pekerjaan Urugan Tanah Kembali

Pekerjaan urugan berfungsi untuk memperbaiki struktur daya dukung tanah yang diakibatkan oleh tanah dasar yang kurang baik dan selain itu berfungsi untuk mengurug tanaha bekas galian.

2.2.3 Perkerjaan Tanah

2.2.3.1 Pekerjaan Galian Tanah Pondasi

Maksud penggalian ini adalah memperbaiki struktur tanah dengan mengambil tanah asli sampai kedalaman yang telah ditentukan dan menggantinya dengan material yang direncanakan. Penggalian ini menggunakan alat berat excavator. Penggalian dilaksanakan hingga garis batas penggalian dan ketinggian yang ditentukan dalam gambar. Dalam hal ini bukan hanya mengeruk tanah saja, namun mencangkup seluruh material yang dijumpai termasuk akar pohon dan batubatuan. Dilaksanakan pula pengecekan terhadap lebar dan ketinggian galian agar benar – benar sesuai dengan ketentuan.

Perkerjaan ini dilakukan pada samping kiri kanan perkerasan jalan lama. Dengan kedalaman rata-rata 0,7 m dan lebar 1,2 meter - 5,5 meter.

2.2.3.2 Pekerjaan Timbunan Material Pilihan

Timbunan dengan urugan pilihan digunakan pada daerah yang mempunyai settlement besar. Maksud timbunan ini untuk memperbaiki struktur daya dukung tanah yang diakibatkan oleh tanah dasar yang kurang baik. Timbunan dengan urugan pilihan terdiri dari tanah atau batuan terpilih yang memenuhi persyaratan spesifikasi yang ditetapkan dalam ditetapkan dalam pelaksanaan pekerjaan.

2.2.4 Pekerjaan Pondasi Jalan

Pekerjaan pondasi jalan adalah bagian dari kontruksi jalan yang terletak antara lapisan tanah dasar (sub grade) dengan lapisan pondasi aspal, yang meliputi pengadaan, pemrosesan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan agregat yang bergradasi tertentu diatas permukaan tanah dasar yang telah dipersiapkan.

Pada proyek ini Dan dalam hal ini urugan pilihan tersebut adalah Agregat Klas A setebal (30 cm) dan

Agregat Klas B setebal (40 cm). Dengan fungsi untuk memeruskan beban-beban lalu lintas di lapisan atasya.

2.2.5 Pekerjaan Lapis Permukaan

Pekerjaan lapis permukaan yang dilaksanakan pada proyek peningkatan jalan Surabaya – Gresik STA 0+000 – STA 3+450, terdiri dari :

- Pekerjaan lapis resap pengikat (*prime coat*)
- Pekerjaan lapis pengikat (*tack coat*)
- Pekerjaan lapis AC Base
- Pekerjaan AC-BC (*Asphalt Concrete Binder Coarse*)
- Pekerjaan AC-WC (*Asphalt Concrete Wearing Coarse*)

2.2.5.1 Pekerjaan Lapis Resap Pengikat (*Prime Coat*)

Lapis resap pengikat (*prime coat*) merupakan suatu lapisan aspal yang disemprotkan pada lapisan jalan tidak beraspal dengan komposisi campuran terdiri dari 65% aspal dan 35% minyak tanah. Lapis resap pengikat (*prime coat*) disemprotkan dengan volume $0,8 \text{ l/m}^2$, Lapis resap pengikat (*prime coat*) berfungsi sebagai lapis peresap pengikat, memberi ikatan yang lebih sempurna antar butiran – butiran agregat, memberi lapisan kedap air dan berfungsi sebagai perekat antara base course dengan lapisan yang ada di atasnya (lapisan pondasi aspal) serta memberikan susunan permukaan yang merata. (*dapat dilihat dalam lampiran 3-7*)

2.2.5.2 Pekerjaan Lapis Pengikat (*Tack Coat*)

Lapis pengikat (*tack coat*) merupakan suatu lapisan aspal yang digunakan pada lapisan permukaan jalan yang telah beraspal dengan komposisi campuran terdiri dari 7% aspal dan 25% minyak tanah, Lapis pengikat (*tack coat*) disemprotkan dengan volume $0,2 - 0,4 \text{ l/m}^2$. Lapis pengikat (*tack coat*) berfungsi sebagai pengikat antara permukaan jalan lama yang telah beraspal dengan ACWC, ACBC dan AC base. Lapisan ini dapat mengisi rongga yang kosong

agar permukaan jalan bisa lebih kedap air. (*dapat dilihat dalam lampiran 3-8*)

2.2.5.3 Pekerjaan Lapis AC Base

Laston lapis pondasi (AC-Base) adalah lapis perkerasan yang terletak diatas lapis tanah dasar, yang berfungsi sebagai :

- Menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
- Agar air tanah tidak berkumpul di pondasi.
- Mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapis antara.

2.2.5.4 Pekerjaan Lapis AC-BC (*Asphalt Concrete Binder Coarse*)

Laston lapis antara (AC-BC) adalah lapisan perkerasan yang terletak antara lapis pondasi dengan lapis aus, yang berfungsi sebagai :

- Menahan gaya melintang dari beban roda dan menyebarkan beban tersebut ke lapis pondasi.
- Bantalan terhadap lapisan permukaan.

2.2.5.5 Pekerjaan Lapis AC-WC (*Asphalt Concrete Wearing Coarse*)

Laston lapis aus (AC-WC) adalah lapisan yang bersentuhan dengan beban roda kendaraan, yang berfungsi sebagai :

- Menahan beban roda kendaraan.
- Menahan beban gesekan akibat rem kendaraan.
- Mencegah air hujan yang jatuh diatasnya tidak dapat meresap kedalam lapisan pondasi agar tidak melemahkan lapisan tersebut.

2.3 Metode Pelaksanaan

2.3.1 Pekerjaan Persiapan

Sebelum pelaksanaan pekerjaan dilaksanakan diperlukan adanya persiapan agar mendapatkan hasil yang baik.

Persiapan awal yang harus dilaksanakan biasa disebut dengan mobilisasi yang artinya pekerjaan persiapan sebelum proyek dimulai dan persiapan akhir biasa disebut dengan demobilisasi, berarti pembongkaran dan pemulungan setelah proyek selesai. Pekerjaan persiapan tersebut antara lain :

2.3.1.1 Persiapan Base Camp

Base Camp merupakan tempat dimana terdapat beberapa kegiatan dan sebagai tempat direksi ketua dan para stafnya serta untuk menyimpan bahan material dan peralatan yang akan dipakai guna pelaksanaan proyek. Di base camp juga terdapat peralatan AMP, stone crusher dan laboratorium.

2.3.1.2 Persiapan Material Dan Peralatan

Dalam pelaksanaan suatu proyek persiapan material dan peralatan adalah hal yang sangat penting dan harus disiapkan dengan sangat matang. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yang berhubungan dengan persiapan peralatan dan material, diantaranya :

- Memperkirakan jumlah alat yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan, khususnya alat – alat berat.
- Penempatan alat dilokasi proyek, baik kecil maupun besar tidak diperkenankan mengganggu lalu lintas dan kepentingan umum.
- Pemasangan rambu – rambu lalu lintas pada jalan disekitar proyek agar kendaraan proyek dapat keluar masuk dengan lancar
- Bahan dan material harus disediakan dengan memperhatikan sumbernya agar tidak terlalu jauh dari lokasi proyek.

2.3.2 Persiapan Tenaga Kerja

Untuk tenaga kerja diperlukan pengaturan dan perhitungan yang teliti dan disesuaikan dengan time schedule serta kebutuhan pelaksanaan proyek agar tidak terjadi kekurangan dan kelebihan tenaga kerja.

Selain dari tenaga kerja yang telah tersedia disekitar pelaksanaan proyek, kadang – kadang pelaksana atau kontraktor harus mencari tenaga kerja baru dari daerah – daerah lain sesuai kebutuhan yang diperlukan dalam proyek tersebut.

2.3.3 Pekerjaan Drainase

2.3.3.1 Pekerjaan Galian Drainase

Pekerjaan galian tanah untuk drainase pada proyek ini dilakukan dengan menggunakan alat berat excavator dan dibantu dengan dump truck yang berfungsi untuk membuang galian tanah asli. Pelaksanaan galian antara lain sebagai berikut:

- Tanah yang dipotong umumnya berada di sisi jalan.
- Penggalian dilakukan dengan excavator.
- Material hasil galian dibuang keluar lokasi jalan dengan dump truck.

2.3.3.2 Lantai Kerja

Pekerjaan lantai kerja dalam proyek ini berfungsi untuk menstabilkan tanah dan meratakan tanah sebelum ditumpuk dengan U-Gutter. Dalam lantai kerja ini menggunakan sirtu sebagai materialnya dengan tebal 20 cm.

2.3.3.3 Pekerjaan U-Gutter

Untuk konstruksi U-Gutter dibuat precast dengan spesifikasi sesuai dengan rencana pengadaan dari subkon. Metode pelaksanaannya sebagai berikut:

- Mengukur dan memasang tanda elevasi saluran
- Menggali saluran untuk konstruksi U-Gutter atau menimbun sesuai dengan ukuran
- Merapikan dan memadatkan dasar saluran
- Menghamparkan pasir beton untuk landai kerjan dan memadatkan

- Memasang konstruksi U-ditch dengan dibantu tenaga orang/mobile crane yang dibantu dengan tenaga orang untuk mengarahkan penempatannya.

Mengurug tanah untuk samping saluran U-ditch dan memadatkannya.

2.3.3.4 Pekerjaan Tutup U-Gutter

Urutan pekerjaan ini sama halnya dengan pekerjaan U-Gutter yang membedakannya waktu saat pemasangan dari tempat penumpuka, tutup U-Gutter membutuhkan waktu relatif lebih cepat dibandingkan pemasangan U-Gutter.

2.3.3.5 Urugan Tanah Kembali

Dalam proyek ini urugan tanah kembali berfungsi untuk mengembalikan tanah yang telah digali dan diberi U-Gutter dan lantai kerja. Pekerjaan ini dilakukan setelah pemasangan tutup U-Gutter. Alat berat yang digunakan dalam proyek ini adalah whell loader, vibro roller.

2.3.4 Pekerjaan Tanah

2.3.4.1 Pekerjaan Galian Pondasi

Pekerjaan galian tanah pondasi pada proyek ini dilakukan dengan menggunakan alat berat excavator dan dibantu dengan dump truck yang berfungsi untuk membuang galian tanah asli. Pelaksanaan galian antara lain sebagai berikut:

- Tanah yang dipotong umumnya berada di sisi jalan.
- Penggalian dilakukan dengan excavator.
- Material hasil galian dibuang keluar lokasi jalan dengan dump truck.

2.3.4.2 Pekerjaan Timbunan Material Pilihan

Pekerjaan timbunan material pilihan dilakukan secara mekanis dengan menggunakan alat antara lain; whell loader, dump truck, motor greder, water tank truck, dan vibro roller. Pelaksanaan timbunan antara lain sebagai berikut:

- Wheel loader memuat tanah kedalam dump truck.
- Dump truck mengangkut ke lapangan dengan jarak quarry ke lapangan.
- Material dihamparkan dengan menggunakan motor grade.
- Hampan material disiram air dengan water tank truck, kemudian dipadatkan dengan vibrator.

2.3.5 Pekerjaan Lapis Permukaan

2.3.5.1 Pekerjaan Lapis Resap Pengikat (*Prime Coat*)

Lapis resap pengikat (*prime coat*) dikerjakan di atas permukaan jalan yang tidak beraspal. Didalam hal ini disemprotkan dengan menggunakan aspal sprayer. Pelaksanaan hampan lapis resap pengikat (*prime coat*) antara lain sebagai berikut:

- Mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan sapu lidi, drum pemasak aspal, alat penyemprot aspal, dan peralatan keamanan serta peralatan yang lain.
- Bahan perekat dipanaskan terlebih dahulu guna persiapan pekerjaan.
- Setelah lapis resap pengikat (*prime coat*) dipanaskan, kemudian dilakukan penyiraman dengan alat aspal sprayer.
- Setelah penyiraman selesai dibiarkan mongering agar aspal meresap kedalam agregat.

2.3.5.2 Pekerjaan lapis pengikat (*tack coat*)

Peralatan yang digunakan pada pekerjaan ini adalah:

- Asphalt sprayer sebagai alat penyemprot lapis pengikat (*tack coat*).
- Air compressor sebagai alat untuk membersihkan permukaan dari debu, kotoran dan lainnya.
- Dump truck sebagai alat pengangkut aspal dan minyak tanah.

Pelaksanaan panghamparan lapis pengikat (*tack coat*) antara lain:

- Mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan air compressor, drum pemasak aspal, alat penyemprot aspal, dan peralatan keamanan serta peralatan yang lain.
- Aspal dan minyak flux dicampur dan dipanaskan sehingga menjad campuran aspal cair.
- Permukaan yang akan dilapisi dibersihkan dari kotoran dan debu dengan air compressor.
- Campuran aspal cair disemprotkan dengan sprayer di atas permukaan yang akan dilapisi, penyiraman ini harus merata dan setipis mungkin.
- Angkutan aspal dan minyak flux menggunakan dump truck.
- Setelah penyemprotan selesai dibiarkan mongering agar aspal dapat meresap ke lapisan bawah.

2.3.5.3 Pekerjaan lapis AC Base

Peralatan yang digunakan pada pekerjaan ini adalah:

- Whell loader sebagai alat untuk memuat agregat kedalam cold bin AMP.
- AMP sebagai alat untuk mencampur dan memanaskan agregat dan aspal.
- Dump truck sebagai alat untuk memuat dan mengangkut campuran ke 1 pekerjaan.
- Asphalt finisher sebagai alat untuk menghampar campuran panas AC Base.
- Tandem dan pneumatic tire roller sebagai alat pamadat hasil hamparan campuran.

Pelaksanaan pekerjaan lapis AC Base antara lain:

- Agregat dan aspal dimuat oleh whell loader dari quarry kedalam cold bin AMP.
- Agregat dan aspal dipanaskan di AMP.

- Hasil campuran tersebut diangkut dengan dump truck ke lokasi pekerjaan.
- Setelah tiba dilokasi proyek, aspal dihamparkan dengan asphalt finisher, diikuti perataan tepi hamparan oleh tenaga manusia dengan alat bantu.
- Dalam jangka waktu 0 – 10 menit setelah penghamparan, dilakukan pemadatan awal menggunakan tandem roller. Pemadatan ini dilakukan pada temperature minimal 130⁰ C sebanyak 1 lintasan.
- Setelah itu dilakukan pemadatan antara 10 – 20 menit setelah penghamparan dengan pneumatic tire roller. Pemadatan dilakukan dengan temperature 95⁰ - 110⁰ sebanyak 12 lintasan.
- Pemadatan akhir dilakukan 15 – 20 menit setelah penghamparan. Pemadatan dilakukan dengan temperature 80⁰ - 95⁰ sebanyak 1 lintasan.

2.3.5.4 Pekerjaan AC-WC (*Asphalt Concrete Binder Coarse*)

Pekerjaan AC-BC (*Asphalt Concrete Binder Coarse*) dikerjakan setelah pekerjaan lapis permukaan selesai, AC-BC (*Asphalt Concrete Binder Coarse*) berfungsi sebagai lapisan antara, dengan fungsi sebagai Menahan gaya melintang dari beban roda dan menyebarkan beban tersebut ke lapis pondasi. Urutan pelaksanaan pekerjaan AC-BC (*Asphalt Concrete Binder Coarse*) sama dengan pekerjaan AC Base.

2.3.5.5 Pekerjaan AC-WC (*Asphalt Concrete Wearing Coarse*)

Pekerjaan AC-WC (*Asphalt Concrete Wearing Coarse*) dikerjakan setelah pekerjaan lapis permukaan selesai, AC-WC (*Asphalt Concrete Wearing Coarse*) berfungsi sebagai lapisan aus, pelindung konstruksi yang ada di bawahnya dari kerusakan akibat pengaruh air dan cuaca, member permukaan jalan yang rata dan tidak licin dan juga sebagai pendukung beban lalu lintas yang ada diatasnya. Urutan pelaksanaan

pekerjaan AC-WC (*Asphalt Concrete Wearing Coarse*) sama dengan pekerjaan AC Base.

2.3.6 Pekerjaan pelengkap

2.3.6.1 Pekerjaan Kerb

Alat dan bahan yang digunakan :

- Alat ukur dari kayu untuk leveling
- Cetok, benang, paku, pali
- Alat potong
- Pasir
- Semen

Metode pelaksanaan adalah sebagai berikut :

- Mengukur level kerataan dan kemiringan berdasarkan shop drawing yang telah disetujui
- Menyiapkan bahan-bahan
- Sebelum kerb dipasang dibawahnya diberi mortar tebal 5 cm dengan adukan spesi 1:3 yang berfungsi sebagai pengikat antara kerb dengan lapisan pondasi dibawahnya
- Mengisi nat antara kerb dengan mortar adukan dengan spesi 1:3 dengan tebal 1,5 cm sebagai pengikat antara kerb.
- Saat pemasangan dilakukan dengan pengecekan terhadap levelling dari pasangan kerb sehingga hasil yang didapatkan rapi sesuai dengan shop drawing.

2.3.6.2 Lampu Penerang Jalan Umum

Pekerjaan lampu penerangan jalan umum meliputi pekerjaan pemasangan panel dan penggantian lampu.

2.3.6.3 Pekerjaan Marka Jalan

Sebelum penandaan marka jalan atau pengecatan dilaksanakan, permukaan jalan yang akan diberi marka jalan bersi, kering dan bebas dari bahan yang bergemuk (beroli) dan debu. Berikut ini adalah metodologi pekerjaan marka jalan :

- Semua bahan cat yang digunakan tanpa pemanasan (bukan termoplastik) harus dicampur terlebih dahulu agar suspensi pigmen merata didalam cat.
- Pengecatan marka jalan dilaksanakan pada garis sumbu, garis lajur, garis tepi dan zebracross dengan bantuan sebuah mesin mekanis yang disetujui. Bergerak sengan mesin sendiri, jenis penyemprotan atau penghamparan otomatis dengan katup mekanis yang mampu membuat garis putus-putus dalam pengoprasian yang menerus (tanpa berhenti dan mulai berjalan lagi) dengan hasil yang dapat diterima Direksi Pekerjaan. Mesin yang digunakan tersebut harus menghasilkan suatu lapisan yang rata dan seragam dengan tebal minimum 1,5 mm belum termasuk butiran kaca (*glass bead*) yang ditaburkan secara mekanis, dengan daris tepi yang bersih (tidak bergerigi) pada lebar rancangan yang sesuai. Bilamana tidak disyaratkan oleh pabrik pembuatnya, maka cat termoplastik harus dilaksanakan pada temperatur 204 – 218 °C.
- Butiran kaca (*glass bead*) harus ditaburkan diatas permukaan cat segera setelah pelaksanaan penyemprotan atau penghamparan cat. Butiran kaca (*glass bead*) harus ditburkan dengan kadar 0,45 kg/m².
- Semua marka jalan harus dilindungi dari lalulintas sampai marka ini dapat dilalui oleh lalu lintas tanpa adanya bintik-bintik atau bekas jejak roda serta kerusakan lainnya.

2.4 Jam Kerja dan Tenaga Kerja

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan, menyatakan :

- Pasal 77 ayat 2, waktu kerja dalam pelaksanaan ketentuan kerja meliputi :
 - a. 7 jam dalam satu hari dan 40 jam dalam satu minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu.

- b. 8 jam dalam satu hari dan 40 jam dalam satu minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu.
- Pasal 78 ayat 1, pekerja/ buruh melebihi waktu jam kerja harus memenuhi syarat :
 - a. Ada persetujuan dari pekerja/buruh yang bersangkutan.
 - b. Waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 jam dalam 1 hari dan 14 jam dalam 1 minggu.

Dalam bidang konstruksi dapat dikategorikan dalam 2 golongan yaitu :

- Tenaga ahli dalam bidang manajemen, yaitu seseorang yang mempunyai keahlian dalam bidang pengelolaan suatu kegiatan konstruksi.
- Tenaga ahli teknis yang mengkususkan diri hanya mengelola kegiatan teknis saja, sebab dari awal perencanaan sampai kepengawasan serta pengendalian pekerjaan fisik di lapangan. (*Dapat dilihat dalam lampiran 1-1*)

Dalam perhitungan tenaga kerja acuan yang digunakan, adalah Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan (Ir. Sodradjat).

2.5 Biaya Produksi

Dalam hal biaya produksi/biaya yang diperlukan saat pelaksanaan proyek terbagi menjadi 2 macam sistem pembayaran, yang terdiri dari :

- Biaya langsung, yaitu semua biaya yang terlibat secara langsung di dalam aktifitas proyek. Misal seperti material; upah buruh dan biaya peralatan.
- Biaya tak langsung, yaitu biaya yang tidak secara langsung berhubungan dengan aktifitas proyek, tetapi tidak dapat terlepas dari proyek tersebut. Misal seperti biaya tak terduga; keuntungan.

2.6 Penjadwalan proyek

Penjadwalan adalah proses penyusunan kegiatan suatu proyek. Jadwal tersebut memiliki fungsi sebagai pegangan praktek pelaksanaan proyek yang didalamnya berisi kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan sesuai dengan kurun waktu penyelenggaraan proyek. Selain itu juga berfungsi sebagai pengendali atau pengontrol proyek agar terlaksana secara efisien dan ekonomis. Adapun faktor yang mempengaruhi jadwal proyek secara optimal adalah :

- Sumber daya
- Waktu
- Biaya

Dari pengendalian waktu pelaksanaan proyek diharapkan bisa untuk mengontrol besar kecilnya kemajuan proyek tersebut. Berikut ini bentuk penyusunan atau pengendalian waktu pelaksanaan proyek, diantaranya :

- *Network Planning* (Jaringan Rencana)

Network planning (jaringan rencana) adalah salah satu model yang digunakan dalam penyelenggaraan proyek yang dapat memberikan informasinya tentang urutan-urutan kegiatan yang ada dalam network diagram. Didalam pelaksanaannya dan pembuatan network planing adanya kepastian tentang jenis pekerjaan/kegiatan, jadwal pelaksanaan dan pemakaian sumber daya yang meliputi :

1. Inventarisasi kegiatan
2. Hubungan antar kegiatan
3. Penentuan waktu
4. Penyusunan network diagram
5. Penentuan jalur kritis
6. Tenggang waktu

- *Network Diagram* (Jaringan Diagram)

Network diagram (jaringan diagram) adalah visualisasi proyek yang berisi lintasan kegiatan dan urutan peristiwa yang saling terkait, sehingga apabila terjadi hambatan maka data akan diketahui kegiatan mana yang

mengalami keterlambatan, serta mengalami lintasan kritis yang memerlukan penanganan segera.

- **Diagram Kurva S**

Kurva S merupakan salah satu metode perencanaan pengendalian biaya yang sangat lazim digunakan pada suatu proyek. Kurva S merupakan diagram persen kumulatif biaya yang diplot pada suatu sumbu koordinat dimana sumbu X menyatakan waktu sepanjang masa proyek dan sumbu Y menyatakan nilai persen kumulatif biaya selama masa proyek tersebut. Pada diagram kurva S dapat diketahui pengeluaran biaya yang dikeluarkan per satuan waktu dan progres pekerjaan yang didasarkan pada volume yang dihasilkan dilapangan.

2.7 Hubungan antara waktu dengan biaya

Setiap proyek konstruksi mempunyai data-data mengenai pelaksanaan aktivitas-aktivitas yang ada didalamnya. Penggunaan data-data tersebut akan menjelaskan mengenai waktu pekerjaan dan biaya pelaksanaan dari setiap aktifitas proyek. Dimana data-data tersebut harus dapat mewakili pekerjaan dan kebutuhan waktu. Hal ini penting dalam sebuah proyek konstruksi, karena fungsi dari pengolahan data adalah untuk menganalisis dan mengoreksi serta memperoleh hasil kerja yang optimum dan sistematis.

Hasil dari pengolahan data tersebut harus memperoleh hasil yaitu hasil biaya yang seefisien mungkin dan hasil waktu pengerjaan yang paling cepat.

Untuk memperoleh hasil diatas harus diperlukan perencanaan dan perhitungan yang matang. Dalam memperoleh waktu pengerjaan yang efektif dan optimum dilakukan dengan memperpendek beberapa aktifitas yaitu dengan mempercepat waktu pengerjaan, tetapi tidak semua aktivitas-aktivitas tersebut dapat diperpendek karena dalam usaha memperpendek suatu aktivitas membutuhkan tambahan biaya pelaksanaan.

Perhitungan Analisis Rencana Anggaran Biaya, acuan yang digunakan antara lain :

- a. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) kota Surabaya tahun 2010.
- b. Berdasarkan survei harga yang telah dilakukan.

2.8 Peralatan

2.8.1 Backhoe

Pengoperasian *backhoe* umumnya untuk penggalian saluran, terowongan atau bangunan bawah (*basement*). Dengan menggunakan *backhoe* maka akan di dapatkan hasil galian yang rata. Pemilihan kapasitas *backhoe* harus sesuai dengan pengerjaan yang akan dilakukan. Berikut ini rumus produktivias yang didapat dari *backhoe* dengan merk KOMATZU tipe PC 200-8 : (*Dapat dilihat dalam lampiran 2-1*)

$$\text{Produktivitas} = \frac{1}{CT} \times C \times BFF \times FKM \quad \text{pers....(1)}$$

Dimana :

Produktivitas	=	m ³ /jam
C	=	Kapasitas <i>bucket</i> (m ³)
CT	=	Waktu Siklus (menit)
FKM	=	Faktor koreksi dan keadaan managemen
BFF	=	Faktor koseksi untuk alat gali

Tabel 2.1 Faktor kedalaman gali rata-rata dan sudut putar lengan (S)

Model	Tinggi Buang (m)	Dalam Gali (m)	Jangkauan (m)	Kapasitas Bucket m ³	
				Peres	Munjung
PC 10-2	2,260	2,100	3,375	0,05	0,06
PC 20-2	2,345	2,455	4,345	0,06	0,07
PC 40-2	3,130	3,170	5,470	0,11	0,12
PC 60-1	3,410	3,800	6,010	0,25	0,28
PC 60L-1	3,460	3,750	5,990	0,25	0,28
PC 100-1	4,980	4,600	7,170	0,40	0,44
PC 100L-1	5,190	4,400	7,120	0,40	0,44
PC 120-1	5,220	5,000	7,540	0,45	0,50
PC 200-1	6,240	5,840	9,190	0,70	0,75
PC 220-1	6,540	6,640	10,000	0,90	1,00
PC 300-1	7,000	6,540	10,420	1,20	1,30
PC 400-1	7,510	7,550	11,550	1,60	1,80
PW 60-1	3,730	3,480	5,925	0,25	0,28
PW 60N-1	3,730	3,480	5,925	0,25	0,28

(Sumber : Brosur alat berat Komatsu)

Tabel 2.2 Waktu untuk menggali

Kondisi penggalian dalam galian	Mudah	Sedang	Agak Sulit	Sulit
< 2 m	6	9	15	26
2 m - 4 m	7	11	17	28
> 4 m	8	13	19	30

(Sumber : Brosur alat berat Komatsu)

Tabel 2.3 Waktu untuk swing Backhoe Komatsu

Swing (derajat)	Waktu
45 ⁰ - 90 ⁰	4 - 7
> 90 ⁰	5 - 8

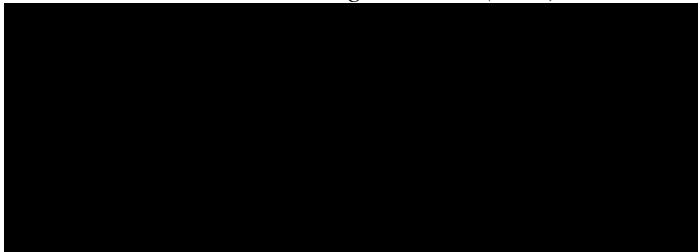
(Sumber : Brosur alat berat Komatsu)

Tabel 2.4 Fill Factor Backhoe Komatsu

Kondisi Muatan		Faktor
Mudah	Gali dan muatan material dari stockpile, atau material yang sudah digusur dengan alat lain, sehingga tidak diperlukan tenaga menggali yang besar dan bucket dapat penuh.	0,8 - 1,0
Sedang	Gali dan muatan material dari stockpile, yang memerlukan tekanan yang cukup, kapasitas bucket kurang dapat munjung.	0,6 - 0,8
Agak Sulit	Sulit untuk mengisi bucket pada jenis material yang digali.	0,5 - 0,6
Sulit	Menggali pada batu-batuan yang tidak beraturan bentuknya yang sulit diambile dengan bucket.	0,4 - 0,5

(Sumber : Brosur alat berat Komatsu)

Tabel 2.5 Faktor untuk keadaan tempat dan manajemen alat (BFF)



(Sumber : *Construction Methods and Management*, 1996)

Waktu Siklus (CT) didapat dari kedalaman galian + waktu swinng + waktu buang ketruk + waktu swing.

2.8.2 Dump Truck

Dump truk berfungsi sebagai pengangkat material aspal dari AMP menuju ke lokasi proyek. Selain itu dump truck berfungsi sebagai pengangkut hasil galian yang akan dibuang. Dalam pekerjaan ini menggunakan Dump Truck Hino dengan tipe Hino 716 dump dengan kapasitas angkut 10 m^3 . Berikut ini adalah rumus produktivitas : *(Dapat dilihat dalam lampiran 2-15)*

$$\text{Produktivitas} = \text{—————} \quad \text{pers....(2)}$$

Dimana :

Produktivitas	=	m^3/jam
S	=	kecepatan kendaraan (km/jam)
C	=	kapasitas truck yang diambil (m^3)
f	=	faktor penyusutan bahan
d	=	jarak angkut yang diambil

2.8.3 Mobile Crane

Crane adalah alat pengangkutan vertikal atau alat pengangkat yang biasa digunakan dalam proyek konstruksi. Cara kerja crane sebagai alat angkat adalah dengan mengangkat secara vertikal dan memindahkan secara horisontal, crane juga dapat dipakai untuk penggalian dan pemasangan tiang. Tower crane merupakan jenis crane yang statis, namun ada beberapa jenis crane yang mempunyai penggerak. Karakteristik operasional semua crane yang mempunyai penggerak prinsipnya sama, dengan perbedaan pada penggeraknya.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemakaian mobile crane :

a. Kondisi Mobil Crane

Kondisi dari mobil crane mempengaruhi waktu pelaksanaan sehingga perlu dilakukan pengecekan peralatan terlebih dahulu sebelum pemakaian.

b. Kondisi Bangunan Fisik

Perlu perencanaan mobilisasi dan jangkauan yang akan dicapai oleh mobil crane.

c. Operasional Peralatan

- Jenis Mobil crane lebih bervariasi sehingga dapat dipilih yang paling optimal (panjang boom dan daya angkut maksimum) sesuai dengan kondisi fisik bangunan seperti yang telah dijelaskan diatas.
- Tenaga operator berpengalaman, untuk Mobil crane tenaga operator juga bisa disediakan dari supplier Mobil crane sendiri, tergantung pada perjanjian awal.
- Ditinjau dari segi biaya penggunaan mobil crane lebih murah dari pada tower crane.

Dalam proyek ini menggunakan mobi crane merk Kato tipe SR 700 L. Perhitungan waktu siklus pemasangan U-ditch :
(Dapat dilihat dalam lampiran 2-19)

Pemasangan (t_1) = (menit)

Pengangkatan (t_2) = $\frac{S}{V}$ (menit)

Pengangkatan / swing (t_3) = $\frac{\text{sudut swing}}{\text{Kec.Swing}}$ = (menit)

Perletakan (t_4) = (menit)

Swing kembali (t_5) = (menit)

Cycle time = $t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$
= (menit)

2.8.4 Tandem Roller

Biasanya digunakan untuk penggilasan terakhir, artinya fungsi alat ini adalah untuk meratakan permukaan. *Tandem roller* tidak dipakai untuk permukaan batuan keras dan tajam karena dapat merusak roda. Ada dua model *tandem roller*, yaitu *two axle tandem roller* dan *three axle tandem roller*. Model pertama mempunyai berat berkisar 8 sampai

14 ton. Pemberat (*ballast*) yang dipakai biasanya cairan. Sedangkan *three axle tandem roller* berfungsi untuk menambah kepadatan. Biasanya *three axle tandem roller* dipakai pada proyek lapangan terbang. Dalam proyek ini menggunakan meerk Caterpillar dengan tipe CB-114. Berikut ini adalah rumus produktivitas: (*Dapat dilihat dalam lampiran 2-29*)

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{---}}{\text{---}} \quad \text{pers....(3)}$$

Dimana :

Produktivitas	= m^3/jam
W	= lebar roller (m)
t	= ketebalan lapisan akhir (m)
S	= kecepatan pemadatan (km/jam)
E	= faktor efisiensi kerja (45 menit/jam)
n	= banyaknya pass

2.8.5 Pneumatic-tired Roller

Proses pemadatan alat ini menggunakan gabungan antara metode *kneading action* dan *static weight*. Tekanan pada permukaan tanah diatur dengan cara mengatur berat alat, menambah atau mengurangi tekanan ban, mengatur lebar ban dan mengatur tekanan ban.

Tekanan pada ban diatur sesuai dengan kondisi tanah. Untuk pengerjaan pemadatan tanah alat ini memerlukan 4 sampai dengan 8 pass (maju mundur). Sedangkan untuk pengerjaan pemadatan jalan dilakukan dengan 4 sampai dengan 6 pass (maju mundur). Kecepatan pemadatan yang paling baik adalah 20 km/jam (maju dan mundur).

Pneumatic-tired roller juga menggunakan pemberat (*ballast*) untuk penambahan berat. Dengan penggunaan pemberat (*ballast*) dari batu maka terjadi penambahan berat sampai 2 kali. Jika alat akan digunakan untuk pemadatan lapisan aspal panas (*hotmix asphalt*) maka alat ini tanpa menggunakan pemberat (*ballast*).

Roda pada *pneumatic-tired roller* terdiri dari 2 macam roda, yaitu besar dan kecil. Alat ini ada yang kecil dengan as roda 2 buah yang terdiri dari 7 roda (3 roda depan dan 4 roda belakang) dan yang besaar dengan 9 roda (4 roda depan dan 5 roda belakang). Roda belakang dan depan letaknya tidak sejajar, sehingga rongga antara roda dapat tetap dipadatkan dengan roda belakang. Tekanan pada roda yang sangat besar serta berat dari alat cukup besar membuat alat ini mampu memadatkan tanah sampai kedalam yang besar. Alat pemadatan yang kecil digunakan untuk memadatkan lapisan dengan kedalaman berkisar antara 10 sampai 20 cm, sedangkan alat yang besar dapat mencapai kedalaman 60 cm.

Dalam pengoperasian alat ini perlu diperhatikan beberapa hal, antara lain pada pengerjaan finishing jalan, pemberat (*ballast*) jangan digunakan. Karena roda alat ini merupakan ban karet maka sebelum penggunaan alat ini maka area pengerjaan perlu dibebaskan dari benda tajam yang dapat merusak roda. Selain itu juga hindari membelokkan alat pada area yang dipadatkan dapat merubah bentuk permukaan. Dalam proyek ini menggunakan merk Sakai dengan tipe TS 150. Berikut ini adalah rumus produktivitas: (*Dapat dilihat dalam lampiran 2-29*)

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{---}}{\text{pers....(4)}}$$

Dimana :

Produktivitas	= m^3/jam
W	= lebar roller (m)
t	= ketebalan lapisan akhir (m)
S	= kecepatan pemadatan (km/jam)
E	= faktor efisiensi kerja (45 menit/jam)
n	= banyaknya pass

2.8.6 Water Tank Truck

Berfungsi untuk mengangkat air yang berguna untuk menyiram agregat hingga kondisi jenuh dan dapat dipadatkan dengan vibro roller atau Stamper. Dalam proyek ini menggunakan Water Tank Truck Merk Toyota Rino dengan kapasitas tangki sebanyak 5.000 liter atau sama dengan 5 m³. Berikut ini adalah rumus produktivitas:

$$\text{Produktivitas} = \frac{C}{n \times E \times W_c} \quad \text{pers....(5)}$$

Dimana :

Produktivitas	= m ³ /jam
C	= kapasitas water tank truck
n	= jumlah pengisian tangki
E	= faktor kerja
W _c	= kebutuhan air yang diperlukan saat pemadatan

2.8.7 Wheel Loader

Berfungsi untuk memuat material kedalam truck, selain itu berfungsi sebagai memuat material tanah asli ke dalam lubang drainase yang berfungsi sebagai urugan kembali. Dalam proyek ini menggunakan Wheel Loader Merk Caterpillar Tipe CAT 926 E. Berikut ini adalah rumus produktivitas :

$$\text{Produktivitas} = p \times CT \times E \quad \text{pers....(6)}$$

Dimana :

Produktivitas	= m ³ /jam
p	= produksi persiklus yang didapat dari kapasitas bucket dikali faktor bucket
CT	= Waktu Siklus
E	= faktor kerja

2.8.8 Vibro Roller

Berfungsi untuk memadatkan material mulai dari Agregat Kelas A, Klas B dan Urugan tanah pilihan. Dimana proses pemadataannya dengan cara digetarkan sampai material tersebut benar-benar padat. Dalam proyek ini menggunakan Vibro Roller merk Caterpillar Tipe CS563E. Berikut ini adalah rumus produktivitas : *(Dapat dilihat dalam lampiran 2-29)*

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{---}}{\text{---}} \quad \text{pers....(7)}$$

Dimana :

Produktivitas	=	m ³ /jam
S	=	Kecepatan rata-rata alat pada saat memadatkan
L	=	Lebar pemadatan
t	=	Tebal lapisan
f	=	Faktor penyusutan bahan
E	=	Faktor kerja
n	=	Jumlah lintasan

2.8.9 Motor Grader

Berfungsi untuk menghampar dan meratakan material mulai dari agregat klas A, klas B dan material pilihan. Dalam proyek ini Motor grader yang digunakan adalah merk Komatsu dengan tipe GD555-3. Berikut ini adalah rumus produktivitas : *(Dapat dilihat dalam lampiran 2-30)*

$$\text{Produktivitas} = \frac{(\quad)}{\quad} \quad \text{pers....(8)}$$

Dimana :

Produktivitas	=	m ³ /jam
S	=	Kecepatan rata-rata alat pada saat menratakan
L _e	=	Panjang blade efektif

L_o	= Panjang tumpang tindih
t	= Tebal lapisan
f	= Faktor penyusutan bahan
E	= Faktor kerja
n	= Jumlah lintasan

2.8.10 Stamper

Berfungsi untuk memadatkan material lantai dasar (Sirtu). Dimana proses pemadataannya dengan cara digetarkan sampai material tersebut benar-benar padat. Dalam proyek ini yang digunakan dengan merk Dynapac tipe LG 160. Berikut ini adalah rumus produktivitas : *(Dapat dilihat dalam lampiran 2-37)*

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{---}}{\text{---}} \quad \text{pers....(9)}$$

Dimana :

Produktivitas	= m^3/jam
S	= Kecepatan rata-rata alat pada saat memadatkan
L	= Lebar pemadatan
t	= Tebal lapisan
f	= Faktor penyusutan bahan
E	= Faktor kerja
n	= Jumlah lintasan

2.8.11 Asphalt Sprayer

Berfungsi untuk menyemprotkan campuran aspal prime coat atau tack coat ke areal yang akan dilapisi aspal base, aspal AC-BC dan aspal WC. Dalam proyek ini menggunakan Asphalt Sprayer merk Yanmar tipe MBW 1200AS. Berikut ini adalah rumus produktivitas : *(Dapat dilihat dalam lampiran 2-38)*

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{---}}{\text{---}} \quad \text{pers....(10)}$$

Dimana :

Produktivitas = liter/jam
 C = Kapasitas
 E = Faktor kerja
 CT = Waktu Siklus

2.8.12 Air Compressor

Berfungsi untuk membersihkan debu dan kotoran dipermukaan jalan sebelum dilakukannya penyemprotan Asphat Sprayer. Dalam proyek ini menggunakann air compressor merk Swan dengan tipe HW-415. (*Dapat dilihat dalam lampiran 2-40*)

2.8.13 Asphalt Finisher

Berfungsi untuk menggelar asphalt base, asphalt AC-BC, asphalt AC-WC. Dalam proyek ini menggunakan Asphalt finisher merk Sinoway dengan tipe SWAP 125H. Berikut ini adalah rumus produktivitas : (*Dapat dilihat dalam lampiran 2-41*)

Produktivitas = ————— pers....(11)

Dimana :

Produktivitas = m³/jam
 C = Kapasitas
 E = Faktor kerja
 f = faktor kembang
 γ = berat jenis

2.8.14 Road Marking machine

Road marking machin adalah alat yang digunakan untuk mengecat marka thermoplastik jalan. Dalam proyek ini menggunakan merk Apollo.

2.8.15 AMP (*Asphalt Mixing Plan*)

AMP (*Asphalt Mixing Plan*) adalah tempat pencampuran agregat halus dan agregat kasar dengan asphlat. Dalam proyek ini menggunakan mesin AMP merk Amman dengan tipe Global 160. Berikut ini adalah rumus produktivitas :
(*Dapat dilihat dalam lampiran 2-42*)

Produktivitas = ————— *pers....(13)*

Dimana :

Produktivitas	= m ³ /jam
C	= Kapasitas
E	= Faktor kerja
f	= faktor kembang
γ	= berat jenis

BAB III METODOLOGI

3.1 Umum

Metodologi adalah urutan metode kerja yang di laksanakan dalam menyelesaikan pengerjaan tugas akhir ini. Metodologi yang kami pergunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

3.2 Studi Literatur

Yang dimaksud studi lapangan disini adalah mengamati dan mempelajari tentang kondisi proyek berdasarkan pengamatan secara langsung pada proyek yang sedang dilakukan. Pada studi lapangan disini didapatkan data proyek bahwa proyek yang berlangsung berada di atas lalu lintas kendaraan aktif jadi perlu kami perhatikan bagaimana mengatur metode – metode pelaksanaan yang benar dan tidak menimbulkan kecelakaan kerja.

3.3 Studi Pustaka

Penggunaan literatur-literatur yang menunjang estimasi biaya, waktu dan tenaga kerja antara lain :

- Peraturan-peraturan yang ada
- Dasar teori pelaksanaan proyek
- Analisa Anggaran Biaya
- Schedule Pekerjaan

3.4 Pengumpulan Data Proyek

- Gambar denah, Long Section Jalan Surabaya – Gresik STA 0+000 sampai dengan 3+450
- Daftar harga satuan bahan dan upah kota Surabaya tahun 2010

3.5 Perhitungan

Perhitungan yang dilakukan hanya menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan menentukan waktu pengerjaan (*time schedule*).

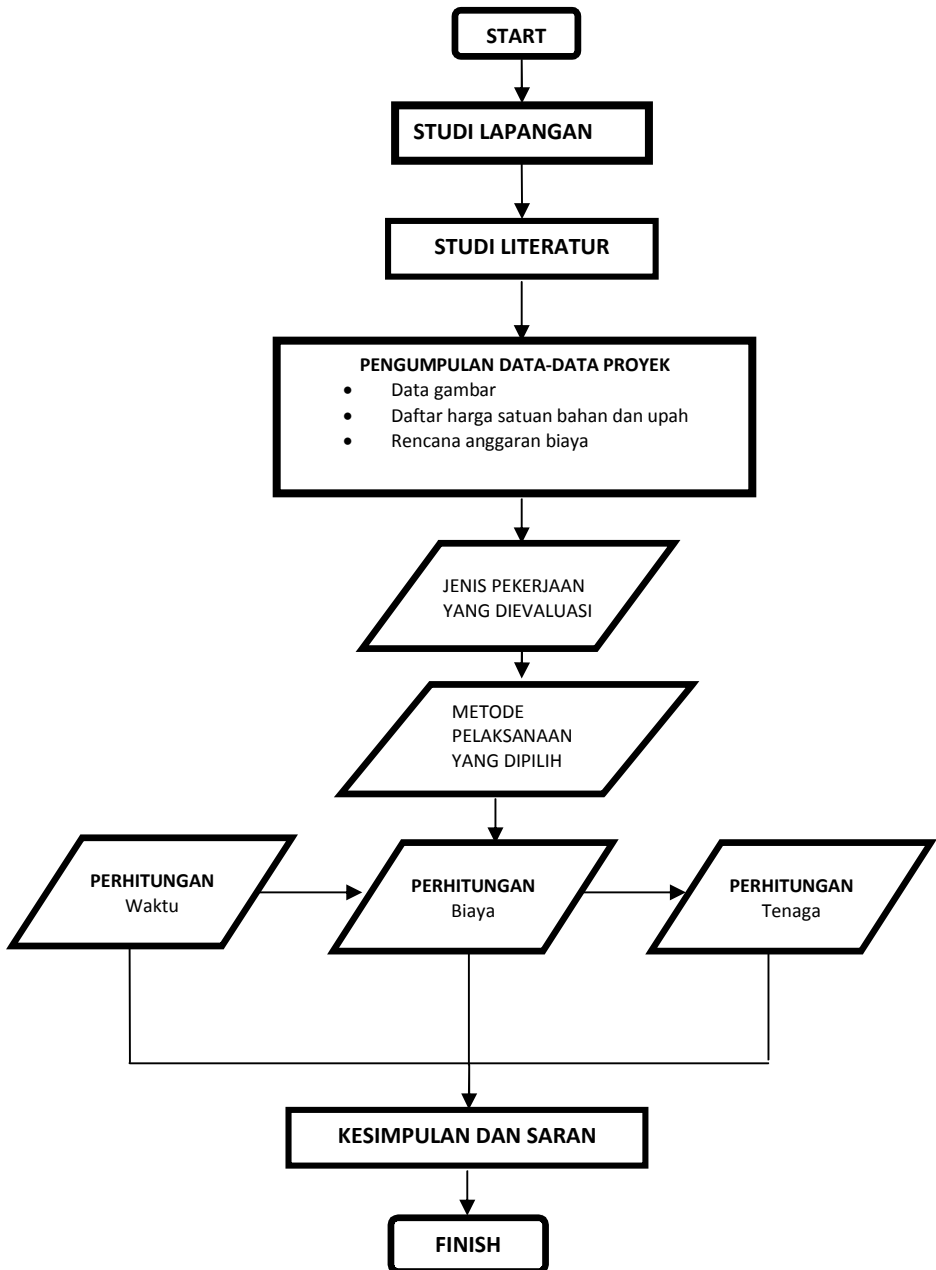
3.6 Menganalisa Data

Menganalisa tahap-tahap yang digunakan dan mengambil keputusan masing-masing pekerjaan. Misalnya:

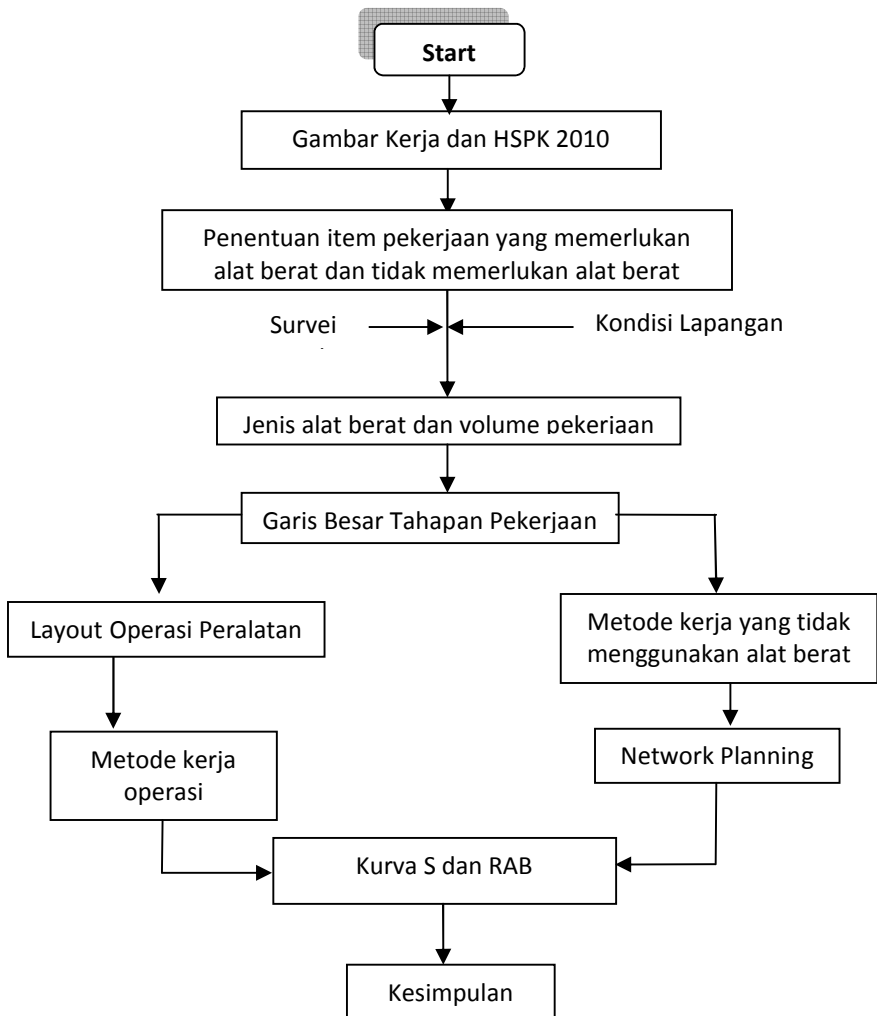
- Menghitung waktu pekerjaan.
- Menghitung kebutuhan pekerja.
- Menghitung kebutuhan alat berat yang digunakan.

3.7 Kesimpulan dan Saran

Diagram Alir



Alur Metodologi



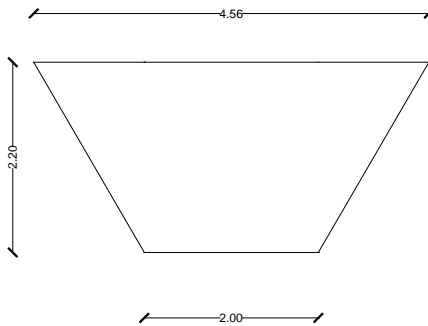
BAB IV

PERHITUNGAN VOLUME DAN WAKTU PELAKSANAAN

4.1 Perhitungan Volume

4.1.1 Galian Drainase

- STA 0+000 (Bagian Kiri)



Gambar 4.1

Galian Tanah STA 0+000

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

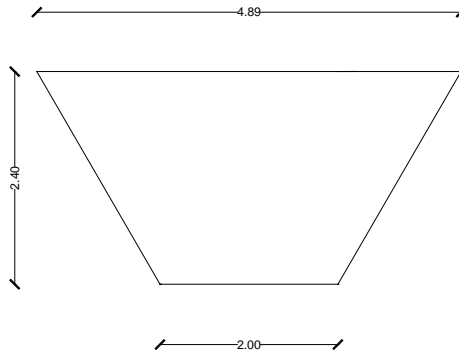
Lebar Galian atas = 4,56 m.

Lebar Galian bawah = 2,00 m.

Kedalaman = 2,20 m.

Luas Galian 1 = $\frac{4,56 + 2,00}{2} \times 2,20$
 $= 3,28 \times 2,20$
 $= 7,215 \text{ m}^2$.

- STA 0+050 (Bagian Kiri)



Gambar 4.2
Galian Tanah STA 0+050

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Lebar Galian atas = 4,89 m.

Lebar Galian bawah = 2,00 m.

Kedalaman = 2,40 m.

$$\begin{aligned}\text{Luas Galian 2} &= \frac{4,89 + 2,00}{2} \times 2,40 \\ &= 3,445 \times 2,40 \\ &= 8,264 \text{ m}^2.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas rata-rata} &= \frac{\text{Luas Galian 1} + \text{Luas Galian 2}}{2} \\ &= \frac{7,215 + 8,264}{2} \\ &= 7,739 \text{ m}^2.\end{aligned}$$

Panjang = 50 m.

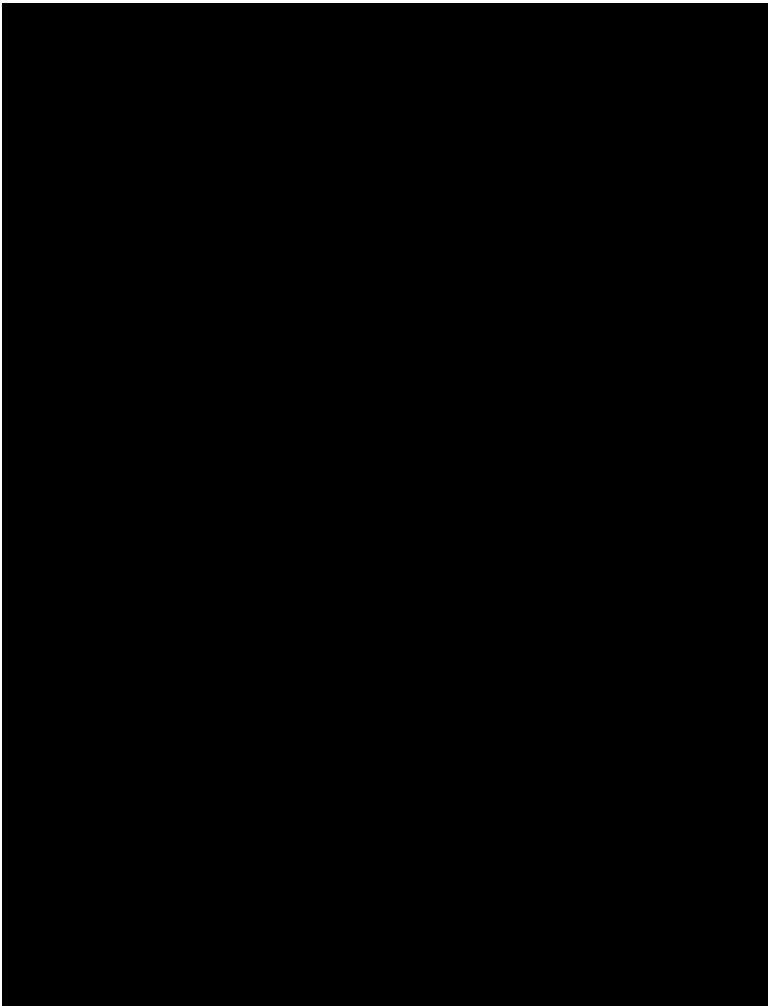
$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{Luas rata - rata} \times \text{panjang} \\ &= 7,739 \text{ m}^2 \times 50 \text{ m} \\ &= 386,967 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Volume Galian Drainase Kiri Dan Kanan} \\ &= 26085,670 \text{ m}^3 + 22.745,011 \text{ m}^3 \\ &= \mathbf{48.830,681 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Untuk rincian perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2.

- Tabel Rincian Perhitungan Galian Drainase

Tabel 4.1
Galian bag. kiri



Lanjutan Tabel 4.1

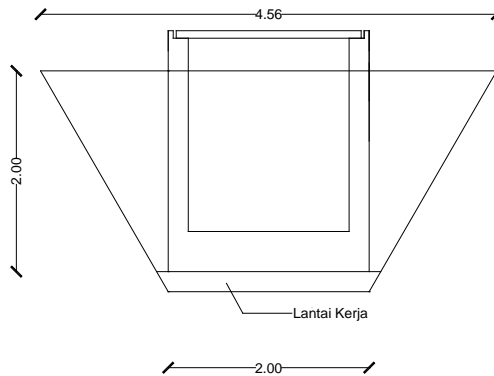
Tabel 4.2
Galian bag. kanan

100

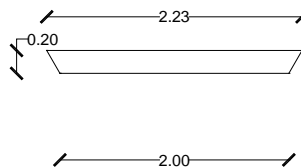
Lanjutan Tabel 4.2

4.1.2 Lantai Kerja

- STA 0+000 (Bagian Kiri)



Gambar 4.3
Lantai Kerja STA 0+000

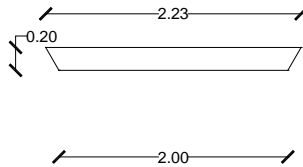


Gambar 4.4
Detail Lantai Kerja STA 0+000

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Lebar L. K. atas	= 2,23 m.
Lebar L. K. bawah	= 2,00 m.
Kedalaman	= 0,20 m.
Luas L. K. 1	$= \frac{2,23 + 2,00}{2} \times 0,20$ $= 2,115 \times 0,2$ $= 0,423 \text{ m}^2.$

- STA 0+050 (Bagian Kiri)



Gambar 4.5
Detail Lantai Kerja STA 0+050

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Lebar L. K. atas = 2,23 m.

Lebar L. K. bawah = 2,00 m.

Kedalaman = 0,20 m.

Luas L. K. 2

$$= \frac{2,23 + 2,00}{2} \times 0,20$$

$$= 2,115 \times 0,2$$

$$= 0,423 \text{ m}^2.$$

Luas rata-rata

$$= \frac{\text{Luas L.K 1} + \text{Luas L.K 2}}{2}$$

$$= \frac{0,423 + 0,423}{2}$$

$$= 0,423 \text{ m}^2.$$

Volume

$$= \text{Luas rata – rata} \times \text{panjang}$$

$$= 0,423 \text{ m}^2 \times 50 \text{ m}$$

$$= 21,15 \text{ m}^3.$$

Total Volume L. K. 1 dan L.K. 2

$$= 1.514,70 \text{ m}^3 + 1.232,85 \text{ m}^3$$

$$= \mathbf{2.747,55 \text{ m}^3}$$

Untuk rincian perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.3 dan 4.4.

- Tabel Rincian Perhitungan Lantai Kerja

Tabel 4.3
Lantai Kerja bag. kiri

Lanjutan Tabel 4.3

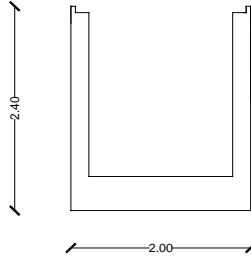
Tabel 4.4
Lantai Kerja bag. kanan

100

Lanjutan Tabel 4.4

4.1.3 U-Gutter

- STA 0+000 (Bagian Kiri)

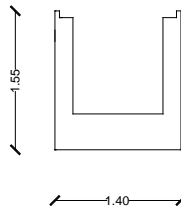


Gambar 4.6
U-Ditch STA 0+000

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Lebar U-Gutter = 2 m.
 Panjang U-Gutter = 1,2 m.
 Tinggi U-Gutter = 2,4 m.
 Panjang Pemasangan = 200 m.
 Kebutuhan U-Gutter = $200 \text{ m} / 1,2 \text{ m}$
 = 166 buah

- STA 0+000 (Bagian Kanan)



Gambar 4.7
U-Ditch STA 0+000

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Lebar U-Gutter = 1,4 m.
 Panjang U-Gutter = 1,2 m.
 Tinggi U-Gutter = 1,55 m.

Panjang Pemasangan = 200 m.
Kebutuhan U-Gutter = 200 m / 1,2 m
= 166 buah

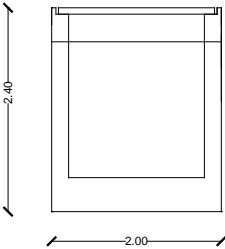
- Total kebutuhan U-Gutter

Tabel 4.5
Jumlah, Tipe dan Dimensi U-Gutter

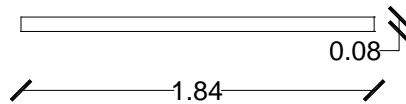
No.	Tipe	STA	Dimensi U-Ditch			Kebutuhan (buah)
			Panjang	Lebar	Tinggi	
1	A	0+000 - 0+200 (Kiri)	1,2	2	2,4	166
		2+450 - 3+350 (Kiri)				750
Total kebutuhan						916
2	B	0+200 - 0+750 (Kiri)	1,2	3,9	2,5	458
		0+800 - 0+900 (Kiri)				83
Total kebutuhan						541
3	C	0+900 - 1+100 (Kiri)	1,2	1,7	2,4	166
		0+900 - 1+100 (Kanan)				166
		2+150 - 2+450 (Kanan)				250
Total kebutuhan						582
4	D	1+100 - 2,150 (Kiri)	1,2	1,4	1,9	875
Total kebutuhan						875
5	E	2+150 - 2+450 (Kiri)	1,2	1,4	2,1	291
		0+200 - 0+900 (Kanan)				583
Total kebutuhan						874
6	F	3+350 - 3+450 (Kiri)	1,2	1,9	1,85	83
Total kebutuhan						83
7	G	0+000 - 0+200 (Kanan)	1,2	1,5	1,55	166
Total kebutuhan						166
8	H	2+450 - 3+450 (Kanan)	1,2	2	2,18	1000
Total kebutuhan						1000

4.1.4 Tutup U-Gutter

- STA 0+000 (Bagian Kiri)



Gambar 4.8
Tutup U-Gutter STA 0+000

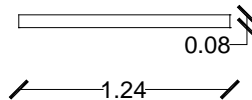


Gambar 4.9
Detail Tutup U-Gutter STA 0+000

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Lebar U-Gutter	= 2 m.
Panjang U-Gutter	= 1,2 m.
Tinggi U-Gutter	= 2,4 m.
Panjang Pemasangan	= 200 m.
Kebutuhan U-Gutter	= 200 m / 1,2 m
	= 166 buah

- STA 0+000 (Bagian Kanan)



Gambar 4.10
Tutup U-Gutter STA 0+000

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Lebar U-Gutter	= 1,4 m.
Panjang U-Gutter	= 1,2 m.
Tinggi U-Gutter	= 1,55 m.
Panjang Pemasangan	= 200 m.
Kebutuhan U-Gutter	= 200 m / 1,2 m
	= 166 buah

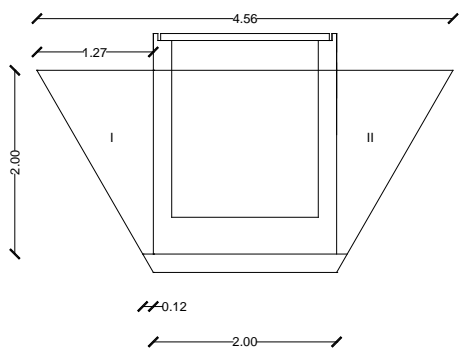
- Total kebutuhan U-Gutter

Tabel 4.6
Jumlah, Tipe dan Dimensi Tutup U-Gutter

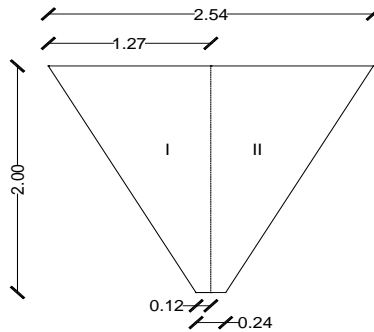
No.	Tipe	STA	Dimensi U-Ditch			Kebutuhan (buah)
			Panjang	Lebar	Tinggi	
1	A	0+000 - 0+200 (Kiri)	1,2	1,84	0,8	166
		2+450 - 3+350 (Kiri)				750
Total kebutuhan						916
2	B	0+200 - 0+750 (Kiri)	1,2	3,9	0,8	458
		0+800 - 0+900 (Kiri)				83
Total kebutuhan						541
3	C	0+900 - 1+100 (Kiri)	1,2	1,54	0,8	166
		0+900 - 1+100 (Kanan)				166
		2+150 - 2+450 (Kanan)				250
Total kebutuhan						582
4	D	1+100 - 2,150 (Kiri)	1,2	1,24	0,8	875
Total kebutuhan						875
5	E	2+150 - 2+450 (Kiri)	1,2	1,24	0,8	291
		0+200 - 0+900 (Kanan)				583
Total kebutuhan						874
6	F	3+350 - 3+450 (Kiri)	1,2	1,74	0,8	83
Total kebutuhan						83
7	G	0+000 - 0+200 (Kanan)	1,2	1,34	0,8	166
Total kebutuhan						166
8	H	2+450 - 3+450 (Kanan)	1,2	1,84	0,8	1000
Total kebutuhan						1000

4.1.5 Urugan tanah kembali

- STA 0+000 (Bagian Kiri)



Gambar 4.11
Urugan Tanah Kembali STA 0+000



Gambar 4.12
Penggabungan Urugan Tanah Kembali STA 0+000

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

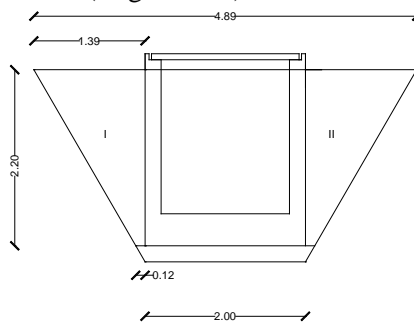
Lebar U. T. K. atas = 2,54 m.

Lebar U. T. K. bwh = 0,24 m.

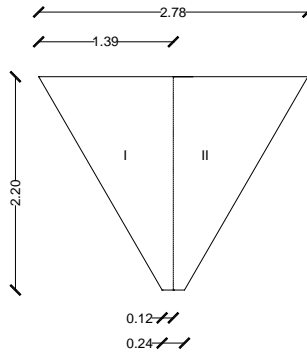
Kedalaman = 2,00 m.

$$\begin{aligned}\text{Luas U. T. K. 1} &= \frac{2,54 + 0,24}{2} \times 2,00 \\ &= 1,39 \times 2,00 \\ &= 2,780 \text{ m}^2.\end{aligned}$$

- STA 0+050 (Bagian Kiri)



Gambar 4.13
Urugan Tanah Kembali STA 0+050



Gambar 4.14

Penggabungan Urugan Tanah Kembali STA 0+050

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Lebar U. T. K. atas = 2,78 m.

Lebar U. T. K. bwh = 0,24 m.

Kedalaman = 2,20 m.

$$\begin{aligned}\text{Luas U. T. K. 2} &= \frac{2,78 + 0,24}{2} \times 2,20 \\ &= 1,51 \times 2,20 \\ &= 3,322 \text{ m}^2.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas rata-rata} &= \frac{\text{Luas U.T.K.1} + \text{Luas U.T.K.2}}{2} \\ &= \frac{2,780 + 3,322}{2} \\ &= 3,051 \text{ m}^2.\end{aligned}$$

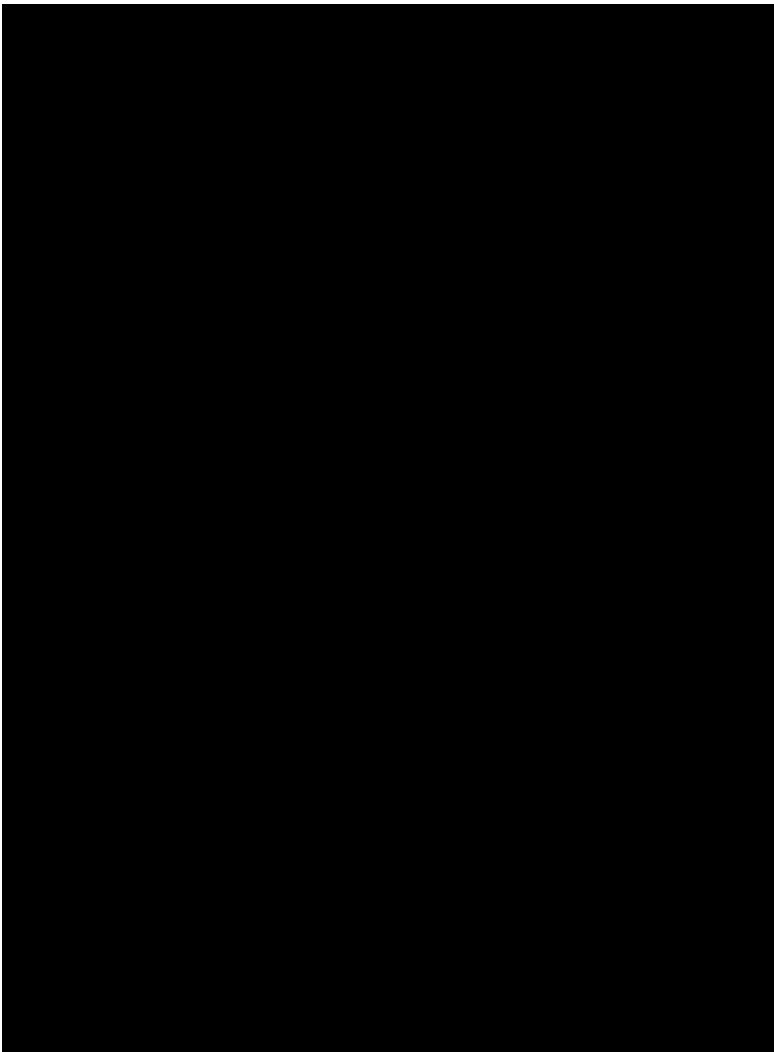
Panjang = 50 m.

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{Luas rata – rata} \times \text{panjang} \\ &= 3,051 \text{ m}^2 \times 50 \text{ m} \\ &= 152,55 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Volume U. T. K. 1 dan U. T. K. 2} &= 9.754,67 \text{ m}^3 + 9.355,71 \text{ m}^3 \\ &= \mathbf{19.110,38 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Untuk rincian perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.7 dan 4.8.

- Tabel Rincian Perhitungan Urugan Tanah Kembali

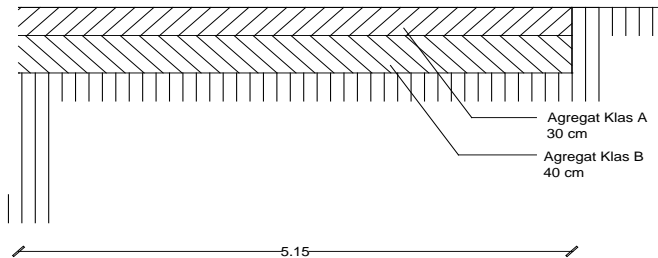


Tabel 4.7
Urugan Tanah Kembali bag. kiri

Lanjutan tabel 4.7

4.1.6 Galian Pondasi

- STA 0+000 (Bagian Kiri)



Gambar 4.15
Galian Pondasi STA 0+000

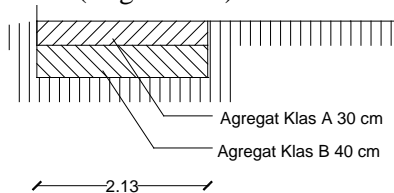
Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Lebar G. P. 1 = 5,15 m.

Kedalaman = 0,7 m.

Luas G. P. 1 = $5,15 \times 0,7$
= $3,605 \text{ m}^2$

- STA 0+050 (Bagian Kiri)



Gambar 4.16
Galian Pondasi STA 0+050

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Lebar G. P. 2 = 2,13 m.

Kedalaman = 0,7 m.

Luas G. P. 2 = $2,13 \times 0,7$
= $1,491 \text{ m}^2$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas rata-rata} &= \frac{\text{Luas } G.P.1 + \text{Luas } G.P.2}{2} \\
 &= \frac{3,605 + 1,491}{2} \\
 &= 2,548 \text{ m}^2.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 50 \text{ m.} \\
 \text{Volume} &= \text{Luas rata – rata} \times \text{panjang} \\
 &= 2,548 \text{ m}^2 \times 50 \text{ m} \\
 &= 127,40 \text{ m}^3.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Volume Galian Kanan Dan Kiri} \\
 &= 4.456,20 \text{ m}^3 + 4.117,93 \text{ m}^3 \\
 &= \mathbf{8.574,13 \text{ m}^3}
 \end{aligned}$$

Untuk rincian perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.9 dan 4.10.

- Tabel Rincian Perhitungan Galian Pondasi

Tabel 4.9 Tabel Galian Pondasi bagian kiri

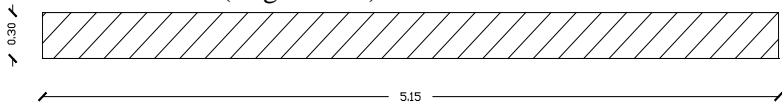
No.	STA		Lebar 1 m	Kedalaman 1 m	Luas 1 m	Lebar 2 m	Kedalaman 2 m	Luas 2 m	Luas Rata2 m	Panjang m	Volume m3	
	Awal	Akhir										
1	0 + 000	0 + 050	5,15	0,70	3,61	2,13	0,70	1,49	2,55	50,00	127,40	
2	0 + 050	0 + 100	2,13	0,70	1,49	1,34	0,70	0,94	1,21	50,00	60,73	
3	0 + 100	0 + 150	1,34	0,70	0,94	1,34	0,70	0,94	0,94	50,00	46,90	
4	0 + 150	0 + 200	1,34	0,70	0,94	1,34	0,70	0,94	0,94	50,00	46,90	
5	0 + 200	0 + 250	1,34	0,70	0,94	1,34	0,70	0,94	0,94	50,00	46,90	
6	0 + 250	0 + 300	1,34	0,70	0,94	1,34	0,70	0,94	0,94	50,00	46,90	
7	0 + 300	0 + 350	1,34	0,70	0,94	1,34	0,70	0,94	0,94	50,00	46,90	
8	0 + 350	0 + 400	1,34	0,70	0,94	1,34	0,70	0,94	0,94	50,00	46,90	
9	0 + 400	0 + 450	1,34	0,70	0,94	1,34	0,70	0,94	0,94	50,00	46,90	
10	0 + 450	0 + 500	1,34	0,70	0,94	1,34	0,70	0,94	0,94	50,00	46,90	
11	0 + 500	0 + 550	1,34	0,70	0,94	1,31	0,70	0,92	0,93	50,00	46,38	
12	0 + 550	0 + 600	1,31	0,70	0,92	1,31	0,70	0,92	0,92	50,00	45,85	
13	0 + 600	0 + 650	1,31	0,70	0,92	1,31	0,70	0,92	0,92	50,00	45,85	
14	0 + 650	0 + 700	1,31	0,70	0,92	5,18	0,70	3,63	2,27	50,00	113,58	
15	0 + 700	0 + 750	5,18	0,70	3,63	0,00	0,70	0,00	1,81	50,00	90,65	
16	0 + 750	0 + 800	0,00	0,70	0,00	5,75	0,70	4,03	2,01	50,00	100,63	
17	0 + 800	0 + 850	5,75	0,70	4,03	5,75	0,70	4,03	4,03	50,00	201,25	
18	0 + 850	0 + 900	5,75	0,70	4,03	5,00	0,70	3,50	3,76	50,00	188,13	
19	0 + 900	0 + 950	5,00	0,70	3,50	5,00	0,70	3,50	3,50	50,00	175,00	
20	0 + 950	1 + 000	5,00	0,70	3,50	5,00	0,70	3,50	3,50	50,00	175,00	
21	1 + 000	1 + 050	5,00	0,70	3,50	1,19	0,70	0,83	2,17	50,00	108,33	
22	1 + 050	1 + 100	1,19	0,70	0,83	0,00	0,70	0,00	0,42	50,00	20,83	
23	1 + 100	1 + 150	0,00	0,70	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	50,00	0,00	
24	1 + 150	1 + 200	0,00	0,70	0,00	1,19	0,70	0,83	0,42	50,00	20,83	
25	1 + 200	1 + 250	1,19	0,70	0,83	1,19	0,70	0,83	0,83	50,00	41,65	
26	1 + 250	1 + 300	1,19	0,70	0,83	1,19	0,70	0,83	0,83	50,00	41,65	
27	1 + 300	1 + 350	1,19	0,70	0,83	1,19	0,70	0,83	0,83	50,00	41,65	
28	1 + 350	1 + 400	1,19	0,83	1,19	0,83	1,19	0,70	0,83	0,83	50,00	41,65
29	1 + 400	1 + 450	1,19	0,70	0,83	1,19	0,70	0,83	0,83	50,00	41,65	
30	1 + 450	1 + 500	1,19	0,70	0,83	1,19	0,70	0,83	0,83	50,00	41,65	
31	1 + 500	1 + 550	1,19	0,70	0,83	1,19	0,70	0,83	0,83	50,00	41,65	
32	1 + 550	1 + 600	1,19	0,70	0,83	1,19	0,70	0,83	0,83	50,00	41,65	
33	1 + 600	1 + 650	1,19	0,70	0,83	1,19	0,70	0,83	0,83	50,00	41,65	
34	1 + 650	1 + 700	1,19	0,70	0,83	1,19	0,70	0,83	0,83	50,00	41,65	
35	1 + 700	1 + 750	1,19	0,70	0,83	1,19	0,70	0,83	0,83	50,00	41,65	
36	1 + 750	1 + 800	1,19	0,70	0,83	2,89	0,70	2,02	1,43	50,00	71,40	
37	1 + 800	1 + 850	2,89	0,70	2,02	2,89	0,70	2,02	2,02	50,00	101,15	
38	1 + 850	1 + 900	2,89	0,70	2,02	2,89	0,70	2,02	2,02	50,00	101,15	
39	1 + 900	1 + 950	2,89	0,70	2,02	2,89	0,70	2,02	2,02	50,00	101,15	
40	1 + 950	2 + 000	2,89	0,70	2,02	2,89	0,70	2,02	2,02	50,00	101,15	
41	2 + 000	2 + 050	2,89	0,70	2,02	2,89	0,70	2,02	2,02	50,00	101,15	
42	2 + 050	2 + 100	2,89	0,70	2,02	2,89	0,70	2,02	2,02	50,00	101,15	
43	2 + 100	2 + 150	2,89	0,70	2,02	1,27	0,70	0,89	1,46	50,00	72,80	
44	2 + 150	2 + 200	1,27	0,70	0,89	1,27	0,70	0,89	0,89	50,00	44,45	
45	2 + 200	2 + 250	1,27	0,70	0,89	1,20	0,70	0,84	0,86	50,00	43,23	
46	2 + 250	2 + 300	1,20	0,70	0,84	1,20	0,70	0,84	0,84	50,00	42,00	
47	2 + 300	2 + 350	1,20	0,70	0,84	1,20	0,70	0,84	0,84	50,00	42,00	
48	2 + 350	2 + 400	1,20	0,70	0,84	1,20	0,70	0,84	0,84	50,00	42,00	
49	2 + 400	2 + 450	1,20	0,70	0,84	5,50	0,70	3,85	2,35	50,00	117,25	
50	2 + 450	2 + 500	5,50	0,70	3,85	5,50	0,70	3,85	3,85	50,00	192,50	
51	2 + 500	2 + 550	5,50	0,70	3,85	1,13	0,70	0,79	2,32	50,00	116,03	
52	2 + 550	2 + 600	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
53	2 + 600	2 + 650	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
54	2 + 650	2 + 700	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
55	2 + 700	2 + 750	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
56	2 + 750	2 + 800	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
57	2 + 800	2 + 850	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
58	2 + 850	2 + 900	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
59	2 + 900	2 + 950	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
60	2 + 950	3 + 000	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
61	3 + 000	3 + 050	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
62	3 + 050	3 + 100	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
63	3 + 100	3 + 150	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
64	3 + 150	3 + 200	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
65	3 + 200	3 + 250	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
66	3 + 250	3 + 300	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
67	3 + 300	3 + 350	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
68	3 + 350	3 + 400	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
69	3 + 400	3 + 450	1,13	0,70	0,79	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,55	
Total Volume Galian Pondasi Bangun Kiri											4456,25	

Tabel 4.10 Tabel Galian Pondasi bagian kanan

No.	STA		Lebar 1 m	Kedalaman 1 m	Luas 1 m	Lebar 2 m	Kedalaman 2 m	Luas 2 m	Luas Rata2	Panjang m	Volume m3
	Awal	Akhir									
1	0 + 000	0 + 050	1,43	0,70	1,00	2,13	0,70	1,49	1,25	50,00	62,30
2	0 + 050	0 + 100	0,60	0,70	0,42	1,34	0,70	0,94	0,68	50,00	33,95
3	0 + 100	0 + 150	0,89	0,70	0,62	1,34	0,70	0,94	0,78	50,00	39,03
4	0 + 150	0 + 200	0,89	0,70	0,62	1,34	0,70	0,94	0,78	50,00	39,03
5	0 + 200	0 + 250	0,89	0,70	0,62	1,34	0,70	0,94	0,78	50,00	39,03
6	0 + 250	0 + 300	0,89	0,70	0,62	1,34	0,70	0,94	0,78	50,00	39,03
7	0 + 300	0 + 350	0,89	0,70	0,62	1,34	0,70	0,94	0,78	50,00	39,03
8	0 + 350	0 + 400	0,89	0,70	0,62	1,34	0,70	0,94	0,78	50,00	39,03
9	0 + 400	0 + 450	0,89	0,70	0,62	1,34	0,70	0,94	0,78	50,00	39,03
10	0 + 450	0 + 500	0,89	0,70	0,62	1,34	0,70	0,94	0,78	50,00	39,03
11	0 + 500	0 + 550	0,89	0,70	0,62	1,31	0,70	0,92	0,77	50,00	38,50
12	0 + 550	0 + 600	0,81	0,70	0,57	1,31	0,70	0,92	0,74	50,00	37,10
13	0 + 600	0 + 650	0,81	0,70	0,57	1,31	0,70	0,92	0,74	50,00	37,10
14	0 + 650	0 + 700	0,81	0,70	0,57	5,18	0,70	3,63	2,10	50,00	104,83
15	0 + 700	0 + 750	0,00	0,70	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	50,00	0,00
16	0 + 750	0 + 800	0,00	0,70	0,00	5,75	0,70	4,03	2,01	50,00	100,63
17	0 + 800	0 + 850	6,30	0,70	4,41	5,75	0,70	4,03	4,22	50,00	210,88
18	0 + 850	0 + 900	6,30	0,70	4,41	5,00	0,70	3,50	3,96	50,00	197,75
19	0 + 900	0 + 950	5,50	0,70	3,85	5,00	0,70	3,50	3,68	50,00	183,75
20	0 + 950	1 + 000	5,50	0,70	3,85	5,00	0,70	3,50	3,68	50,00	183,75
21	1 + 000	1 + 050	5,50	0,70	3,85	1,19	0,70	0,83	2,34	50,00	117,08
22	1 + 050	1 + 100	5,50	0,70	3,85	0,00	0,70	0,00	1,93	50,00	96,25
23	1 + 100	1 + 150	0,00	0,70	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	50,00	0,00
24	1 + 150	1 + 200	0,00	0,70	0,00	1,19	0,70	0,83	0,42	50,00	20,83
25	1 + 200	1 + 250	1,25	0,70	0,88	1,19	0,70	0,83	0,85	50,00	42,70
26	1 + 250	1 + 300	1,25	0,70	0,88	1,19	0,70	0,83	0,85	50,00	42,70
27	1 + 300	1 + 350	1,25	0,70	0,88	1,19	0,70	0,83	0,85	50,00	42,70
28	1 + 350	1 + 400	1,25	0,70	0,88	1,19	0,70	0,83	0,85	50,00	42,70
29	1 + 400	1 + 450	1,25	0,70	0,88	1,19	0,70	0,83	0,85	50,00	42,70
30	1 + 450	1 + 500	1,25	0,70	0,88	1,19	0,70	0,83	0,85	50,00	42,70
31	1 + 500	1 + 550	1,25	0,70	0,88	1,19	0,70	0,83	0,85	50,00	42,70
32	1 + 550	1 + 600	1,25	0,70	0,88	1,19	0,70	0,83	0,85	50,00	42,70
33	1 + 600	1 + 650	1,25	0,70	0,88	1,19	0,70	0,83	0,85	50,00	42,70
34	1 + 650	1 + 700	1,25	0,70	0,88	1,19	0,70	0,83	0,85	50,00	42,70
35	1 + 700	1 + 750	1,25	0,70	0,88	1,19	0,70	0,83	0,85	50,00	42,70
36	1 + 750	1 + 800	1,25	0,70	0,88	2,89	0,70	2,02	1,45	50,00	72,45
37	1 + 800	1 + 850	1,29	0,70	0,90	2,89	0,70	2,02	1,46	50,00	73,15
38	1 + 850	1 + 900	1,29	0,70	0,90	2,89	0,70	2,02	1,46	50,00	73,15
39	1 + 900	1 + 950	1,29	0,70	0,90	2,89	0,70	2,02	1,46	50,00	73,15
40	1 + 950	2 + 000	1,29	0,70	0,90	2,89	0,70	2,02	1,46	50,00	73,15
41	2 + 000	2 + 050	1,29	0,70	0,90	2,89	0,70	2,02	1,46	50,00	73,15
42	2 + 050	2 + 100	1,29	0,70	0,90	2,89	0,70	2,02	1,46	50,00	73,15
43	2 + 100	2 + 150	1,29	0,70	0,90	1,27	0,70	0,89	0,90	50,00	44,80
44	2 + 150	2 + 200	1,29	0,70	0,90	1,27	0,70	0,89	0,90	50,00	44,80
45	2 + 200	2 + 250	1,29	0,70	0,90	1,20	0,70	0,84	0,87	50,00	43,58
46	2 + 250	2 + 300	1,29	0,70	0,90	1,20	0,70	0,84	0,87	50,00	43,58
47	2 + 300	2 + 350	1,29	0,70	0,90	1,20	0,70	0,84	0,87	50,00	43,58
48	2 + 350	2 + 400	1,29	0,70	0,90	1,20	0,70	0,84	0,87	50,00	43,58
49	2 + 400	2 + 450	1,29	0,70	0,90	5,50	0,70	3,85	2,38	50,00	118,83
50	2 + 450	2 + 500	5,50	0,70	3,85	5,50	0,70	3,85	3,85	50,00	192,50
51	2 + 500	2 + 550	5,50	0,70	3,85	1,13	0,70	0,79	2,32	50,00	116,03
52	2 + 550	2 + 600	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
53	2 + 600	2 + 650	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
54	2 + 650	2 + 700	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
55	2 + 700	2 + 750	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
56	2 + 750	2 + 800	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
57	2 + 800	2 + 850	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
58	2 + 850	2 + 900	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
59	2 + 900	2 + 950	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
60	2 + 950	3 + 000	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
61	3 + 000	3 + 050	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
62	3 + 050	3 + 100	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
63	3 + 100	3 + 150	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
64	3 + 150	3 + 200	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
65	3 + 200	3 + 250	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
66	3 + 250	3 + 300	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
67	3 + 300	3 + 350	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
68	3 + 350	3 + 400	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
69	3 + 400	3 + 450	1,12	0,70	0,78	1,13	0,70	0,79	0,79	50,00	39,38
Total Volume Galian Pondasi Bagan Kanan											4117,93

4.1.7 Agregat Klas A

- STA 0+000 (Bagian Kiri)



Gambar 4.17
Agregat Klas A STA 0+000

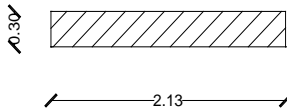
Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Lebar = 5,15 m.

Kedalaman = 0,30 m.

Luas 1 = $5,15 \times 0,30$
= $1,545 \text{ m}^2$.

- STA 0+050 (Bagian Kiri)



Gambar 4.18
Agregat Klas A STA 0+050

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Lebar = 2,13 m.

Kedalaman = 0,30 m.

Luas 2 = $2,13 \times 0,30$
= $0,639 \text{ m}^2$.

$$\begin{aligned} \text{Luas rata-rata} &= \frac{\text{Luas } 1 + \text{Luas } 2}{2} \\ &= \frac{1,545 + 0,639}{2} \\ &= 1,092 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

Panjang = 50 m.

Volume = Luas rata – rata x panjang
= $1,092 \text{ m}^2 \times 50 \text{ m}$
= $54,60 \text{ m}^3$.

$$\begin{aligned}\text{Total Volume Agregat Klas A Kanan dan Kiri} \\ &= 1.909,80 \text{ m}^3 + 1.764,83 \text{ m}^3 \\ &= \mathbf{3.674,63 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Untuk rincian perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.11 dan 4.12.

- Tabel Rincian Perhitungan Agregat Klas A
Tabel 4.11 Tabel Agregat Klas A bagian kiri

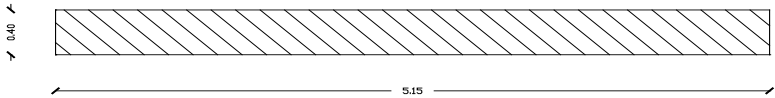
No.	STA		Lebar 1		Ketebalan 1	Luas 1	Lebar 2		Ketebalan 2	Luas 2	Luas Rata2	Panjang	Volume m3
	Awal	Akhir	m	m			m2	m					
1	0 + 000	0 + 050	5,15	0,30	1,55	2,13	0,30	0,64	1,09	50,00	54,60		
2	0 + 050	0 + 100	2,13	0,30	0,64	1,34	0,30	0,40	0,52	50,00	26,03		
3	0 + 100	0 + 150	1,34	0,30	0,40	1,34	0,30	0,40	0,40	50,00	20,10		
4	0 + 150	0 + 200	1,34	0,30	0,40	1,34	0,30	0,40	0,40	50,00	20,10		
5	0 + 200	0 + 250	1,34	0,30	0,40	1,34	0,30	0,40	0,40	50,00	20,10		
6	0 + 250	0 + 300	1,34	0,30	0,40	1,34	0,30	0,40	0,40	50,00	20,10		
7	0 + 300	0 + 350	1,34	0,30	0,40	1,34	0,30	0,40	0,40	50,00	20,10		
8	0 + 350	0 + 400	1,34	0,30	0,40	1,34	0,30	0,40	0,40	50,00	20,10		
9	0 + 400	0 + 450	1,34	0,30	0,40	1,34	0,30	0,40	0,40	50,00	20,10		
10	0 + 450	0 + 500	1,34	0,30	0,40	1,34	0,30	0,40	0,40	50,00	20,10		
11	0 + 500	0 + 550	1,34	0,30	0,40	1,31	0,30	0,39	0,40	50,00	19,88		
12	0 + 550	0 + 600	1,31	0,30	0,39	1,31	0,30	0,39	0,39	50,00	19,65		
13	0 + 600	0 + 650	1,31	0,30	0,39	1,31	0,30	0,39	0,39	50,00	19,65		
14	0 + 650	0 + 700	1,31	0,30	0,39	5,18	0,30	1,55	0,97	50,00	48,68		
15	0 + 700	0 + 750	5,18	0,30	1,55	0,00	0,30	0,00	0,78	50,00	38,85		
16	0 + 750	0 + 800	0,00	0,30	0,00	5,75	0,30	1,73	0,86	50,00	43,13		
17	0 + 800	0 + 850	5,75	0,30	1,73	5,75	0,30	1,73	1,73	50,00	86,25		
18	0 + 850	0 + 900	5,75	0,30	1,73	5,00	0,30	1,50	1,61	50,00	80,63		
19	0 + 900	0 + 950	5,00	0,30	1,50	5,00	0,30	1,50	1,50	50,00	75,00		
20	0 + 950	1 + 000	5,00	0,30	1,50	5,00	0,30	1,50	1,50	50,00	75,00		
21	1 + 000	1 + 050	5,00	0,30	1,50	1,19	0,30	0,36	0,93	50,00	46,43		
22	1 + 050	1 + 100	1,19	0,30	0,36	0,00	0,30	0,00	0,18	50,00	8,99		
23	1 + 100	1 + 150	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	50,00	0,00		
24	1 + 150	1 + 200	0,00	0,30	0,00	1,19	0,30	0,36	0,18	50,00	8,99		
25	1 + 200	1 + 250	1,19	0,30	0,36	1,19	0,30	0,36	0,36	50,00	17,85		
26	1 + 250	1 + 300	1,19	0,30	0,36	1,19	0,30	0,36	0,36	50,00	17,85		
27	1 + 300	1 + 350	1,19	0,30	0,36	1,19	0,30	0,36	0,36	50,00	17,85		
28	1 + 350	1 + 400	1,19	0,30	0,36	1,19	0,30	0,36	0,36	50,00	17,85		
29	1 + 400	1 + 450	1,19	0,30	0,36	1,19	0,30	0,36	0,36	50,00	17,85		
30	1 + 450	1 + 500	1,19	0,30	0,36	1,19	0,30	0,36	0,36	50,00	17,85		
31	1 + 500	1 + 550	1,19	0,30	0,36	1,19	0,30	0,36	0,36	50,00	17,85		
32	1 + 550	1 + 600	1,19	0,30	0,36	1,19	0,30	0,36	0,36	50,00	17,85		
33	1 + 600	1 + 650	1,19	0,30	0,36	1,19	0,30	0,36	0,36	50,00	17,85		
34	1 + 650	0 + 700	1,19	0,30	0,36	1,19	0,30	0,36	0,36	50,00	17,85		
35	1 + 700	1 + 750	1,19	0,30	0,36	1,19	0,30	0,36	0,36	50,00	17,85		
36	1 + 750	1 + 800	1,19	0,30	0,36	2,89	0,30	0,87	0,61	50,00	30,60		
37	1 + 800	1 + 850	2,89	0,30	0,87	2,89	0,30	0,87	0,87	50,00	43,35		
38	1 + 850	1 + 900	2,89	0,30	0,87	2,89	0,30	0,87	0,87	50,00	43,35		
39	1 + 900	1 + 950	2,89	0,30	0,87	2,89	0,30	0,87	0,87	50,00	43,35		
40	1 + 950	2 + 000	2,89	0,30	0,87	2,89	0,30	0,87	0,87	50,00	43,35		
41	2 + 000	2 + 050	2,89	0,30	0,87	2,89	0,30	0,87	0,87	50,00	43,35		
42	2 + 050	2 + 100	2,89	0,30	0,87	2,89	0,30	0,87	0,87	50,00	43,35		
43	2 + 100	2 + 150	2,89	0,30	0,87	1,27	0,30	0,38	0,62	50,00	31,20		
44	2 + 150	2 + 200	1,27	0,30	0,38	1,27	0,30	0,38	0,38	50,00	19,05		
45	2 + 200	2 + 250	1,27	0,30	0,38	1,20	0,30	0,36	0,37	50,00	18,53		
46	2 + 250	2 + 300	1,20	0,30	0,36	1,20	0,30	0,36	0,36	50,00	18,00		
47	2 + 300	2 + 350	1,20	0,30	0,36	1,20	0,30	0,36	0,36	50,00	18,00		
48	2 + 350	2 + 400	1,20	0,30	0,36	1,20	0,30	0,36	0,36	50,00	18,00		
49	2 + 400	2 + 450	1,20	0,30	0,36	5,50	0,30	1,65	1,01	50,00	50,25		
50	2 + 450	2 + 500	5,50	0,30	1,65	5,50	0,30	1,65	1,65	50,00	82,50		
51	2 + 500	2 + 550	5,50	0,30	1,65	1,13	0,30	0,34	0,99	50,00	49,73		
52	2 + 550	2 + 600	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
53	2 + 600	2 + 650	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
54	2 + 650	2 + 700	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
55	2 + 700	2 + 750	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
56	2 + 750	2 + 800	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
57	2 + 800	2 + 850	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
58	2 + 850	2 + 900	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
59	2 + 900	2 + 950	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
60	2 + 950	3 + 000	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
61	3 + 000	3 + 050	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
62	3 + 050	3 + 100	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
63	3 + 100	3 + 150	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
64	3 + 150	3 + 200	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
65	3 + 200	3 + 250	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
66	3 + 250	3 + 300	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
67	3 + 300	3 + 350	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
68	3 + 350	3 + 400	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
69	3 + 400	3 + 450	1,13	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,95		
Total Volume Agregat Klas A Bagian Kiri													1909,95

Tabel 4.12 Tabel Agregat Klas A bagian kanan

No.	STA		Lebar 1 m	Keteblan 1 m	Luas 1 m	Lebar 2		Keteblan 2 m	Luas 2 m	Luas Rata2 m2	Panjang m	Volume m3
	Awal	Akhir				m2	m2					
1	0 + 000	0 + 050	1,43	0,30	0,43	2,13	0,30	0,64	0,53	50,00	26,70	
2	0 + 050	0 + 100	0,60	0,30	0,18	1,34	0,30	0,40	0,29	50,00	14,55	
3	0 + 100	0 + 150	0,89	0,30	0,27	1,34	0,30	0,40	0,33	50,00	16,73	
4	0 + 150	0 + 200	0,89	0,30	0,27	1,34	0,30	0,40	0,33	50,00	16,73	
5	0 + 200	0 + 250	0,89	0,30	0,27	1,34	0,30	0,40	0,33	50,00	16,73	
6	0 + 250	0 + 300	0,89	0,30	0,27	1,34	0,30	0,40	0,33	50,00	16,73	
7	0 + 300	0 + 350	0,89	0,30	0,27	1,34	0,30	0,40	0,33	50,00	16,73	
8	0 + 350	0 + 400	0,89	0,30	0,27	1,34	0,30	0,40	0,33	50,00	16,73	
9	0 + 400	0 + 450	0,89	0,30	0,27	1,34	0,30	0,40	0,33	50,00	16,73	
10	0 + 450	0 + 500	0,89	0,30	0,27	1,34	0,30	0,40	0,33	50,00	16,73	
11	0 + 500	0 + 550	0,89	0,30	0,27	1,31	0,30	0,39	0,33	50,00	16,50	
12	0 + 550	0 + 600	0,81	0,30	0,24	1,31	0,30	0,39	0,32	50,00	15,90	
13	0 + 600	0 + 650	0,81	0,30	0,24	1,31	0,30	0,39	0,32	50,00	15,90	
14	0 + 650	0 + 700	0,81	0,30	0,24	5,18	0,30	1,55	0,90	50,00	44,93	
15	0 + 700	0 + 750	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	50,00	0,00	
16	0 + 750	0 + 800	0,00	0,30	0,00	5,75	0,30	1,73	0,86	50,00	43,13	
17	0 + 800	0 + 850	6,30	0,30	1,89	5,75	0,30	1,73	0,81	50,00	90,38	
18	0 + 850	0 + 900	6,30	0,30	1,89	5,00	0,30	1,50	1,70	50,00	84,75	
19	0 + 900	0 + 950	5,50	0,30	1,65	5,00	0,30	1,50	1,58	50,00	78,75	
20	0 + 950	1 + 000	5,50	0,30	1,65	5,00	0,30	1,50	1,58	50,00	78,75	
21	1 + 000	1 + 050	5,50	0,30	1,65	1,19	0,30	0,36	1,00	50,00	50,18	
22	1 + 050	1 + 100	5,50	0,30	1,65	0,00	0,30	0,00	0,83	50,00	41,25	
23	1 + 100	1 + 150	0,00	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	50,00	0,00	
24	1 + 150	1 + 200	0,00	0,30	0,00	1,19	0,30	0,36	0,18	50,00	8,93	
25	1 + 200	1 + 250	1,25	0,30	0,38	1,19	0,30	0,36	0,37	50,00	18,30	
26	1 + 250	1 + 300	1,25	0,30	0,38	1,19	0,30	0,36	0,37	50,00	18,30	
27	1 + 300	1 + 350	1,25	0,30	0,38	1,19	0,30	0,36	0,37	50,00	18,30	
28	1 + 350	1 + 400	1,25	0,30	0,38	1,19	0,30	0,36	0,37	50,00	18,30	
29	1 + 400	1 + 450	1,25	0,30	0,38	1,19	0,30	0,36	0,37	50,00	18,30	
30	1 + 450	1 + 500	1,25	0,30	0,38	1,19	0,30	0,36	0,37	50,00	18,30	
31	1 + 500	1 + 550	1,25	0,30	0,38	1,19	0,30	0,36	0,37	50,00	18,30	
32	1 + 550	1 + 600	1,25	0,30	0,38	1,19	0,30	0,36	0,37	50,00	18,30	
33	1 + 600	1 + 650	1,25	0,30	0,38	1,19	0,30	0,36	0,37	50,00	18,30	
34	1 + 650	1 + 700	1,25	0,30	0,38	1,19	0,30	0,36	0,37	50,00	18,30	
35	1 + 700	1 + 750	1,25	0,30	0,38	1,19	0,30	0,36	0,37	50,00	18,30	
36	1 + 750	1 + 800	1,25	0,30	0,38	2,89	0,30	0,87	0,62	50,00	31,05	
37	1 + 800	1 + 850	1,29	0,30	0,39	2,89	0,30	0,87	0,63	50,00	31,35	
38	1 + 850	1 + 900	1,29	0,30	0,39	2,89	0,30	0,87	0,63	50,00	31,35	
39	1 + 900	1 + 950	1,29	0,30	0,39	2,89	0,30	0,87	0,63	50,00	31,35	
40	1 + 950	2 + 000	1,29	0,30	0,39	2,89	0,30	0,87	0,63	50,00	31,35	
41	2 + 000	2 + 050	1,29	0,30	0,39	2,89	0,30	0,87	0,63	50,00	31,35	
42	2 + 050	2 + 100	1,29	0,30	0,39	2,89	0,30	0,87	0,63	50,00	31,35	
43	2 + 100	2 + 150	1,29	0,30	0,39	1,27	0,30	0,38	0,38	50,00	19,20	
44	2 + 150	2 + 200	1,29	0,30	0,39	1,27	0,30	0,38	0,38	50,00	19,20	
45	2 + 200	2 + 250	1,29	0,30	0,39	1,20	0,30	0,36	0,37	50,00	18,68	
46	2 + 250	2 + 300	1,29	0,30	0,39	1,20	0,30	0,36	0,37	50,00	18,68	
47	2 + 300	2 + 350	1,29	0,30	0,39	1,20	0,30	0,36	0,37	50,00	18,68	
48	2 + 350	2 + 400	1,29	0,30	0,39	1,20	0,30	0,36	0,37	50,00	18,68	
49	2 + 400	2 + 450	1,29	0,30	0,39	5,50	0,30	1,65	1,02	50,00	50,93	
50	2 + 450	2 + 500	5,50	0,30	1,65	5,50	0,30	1,65	1,65	50,00	82,50	
51	2 + 500	2 + 550	5,50	0,30	1,65	1,13	0,30	0,34	0,99	50,00	49,73	
52	2 + 550	2 + 600	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
53	2 + 600	2 + 650	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
54	2 + 650	2 + 700	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
55	2 + 700	2 + 750	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
56	2 + 750	2 + 800	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
57	2 + 800	2 + 850	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
58	2 + 850	2 + 900	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
59	2 + 900	2 + 950	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
60	2 + 950	3 + 000	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
61	3 + 000	3 + 050	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
62	3 + 050	3 + 100	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
63	3 + 100	3 + 150	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
64	3 + 150	3 + 200	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
65	3 + 200	3 + 250	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
66	3 + 250	3 + 300	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
67	3 + 300	3 + 350	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
68	3 + 350	3 + 400	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
69	3 + 400	3 + 450	1,12	0,30	0,34	1,13	0,30	0,34	0,34	50,00	16,88	
Total Volume Agregat Klas A Bazian Kanan												1764,83

4.1.8 Agregat Klas B

- STA 0+000 (bagian kiri)

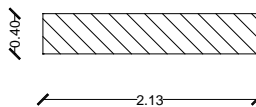


Gambar 4.19
Agregat Klas B STA 0+000

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

$$\begin{aligned}\text{Lebar} &= 5,15 \text{ m.} \\ \text{Kedalaman} &= 0,4 \text{ m.} \\ \text{Luas 1} &= 5,15 \times 0,4 \\ &= 2,06 \text{ m}^2\end{aligned}$$

- STA 0+050 (bagian kiri)



Gambar 4.20
Agregat Klas B-STA 0+050

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

$$\begin{aligned}\text{Lebar} &= 2,13 \text{ m.} \\ \text{Kedalaman} &= 0,4 \text{ m.} \\ \text{Luas 2} &= 2,13 \times 0,4 \\ &= 0,852 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas rata-rata} &= \frac{\text{Luas 1} + \text{Luas 2}}{2} \\ &= \frac{2,06 + 0,852}{2} \\ &= 1,456 \text{ m}^2.\end{aligned}$$

$$\text{Panjang} = 50 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{Luas rata – rata} \times \text{panjang} \\ &= 1,456 \text{ m}^2 \times 50 \text{ m} \\ &= 72,80 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Volume Agregat Klas B Kanan dan Kiri} \\ &= 2.546,40 \text{ m}^3 + 2.353,10 \text{ m}^3 \\ &= \mathbf{4.899,50 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Untuk rincian perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.13 dan 4.14.

- Tabel Rincian Perhitungan Agregat Klas B

Tabel 4.13 Tabel Agregat Klas B bagian kiri

No.	STA		Lebar 1	Ketebalan 1	Luas 1	Lebar 2	Ketebalan 2	Luas 2	Luas Rata2	Panjang	Volume
	Awal	Akhir	m	m	m	m2	m	m	m2	m	m3
1	0 + 000	0 + 050	5,15	0,40	2,06	2,13	0,40	0,85	1,46	50,00	72,80
2	0 + 050	0 + 100	2,13	0,40	0,85	1,34	0,40	0,54	0,69	50,00	34,70
3	0 + 100	0 + 150	2,13	0,40	0,85	1,34	0,40	0,54	0,54	50,00	26,80
4	0 + 150	0 + 200	1,34	0,40	0,54	1,34	0,40	0,54	0,54	50,00	26,80
5	0 + 200	0 + 250	1,34	0,40	0,54	1,34	0,40	0,54	0,54	50,00	26,80
6	0 + 250	0 + 300	1,34	0,40	0,54	1,34	0,40	0,54	0,54	50,00	26,80
7	0 + 300	0 + 350	1,34	0,40	0,54	1,34	0,40	0,54	0,54	50,00	26,80
8	0 + 350	0 + 400	1,34	0,40	0,54	1,34	0,40	0,54	0,54	50,00	26,80
9	0 + 400	0 + 450	1,34	0,40	0,54	1,34	0,40	0,54	0,54	50,00	26,80
10	0 + 450	0 + 500	1,34	0,40	0,54	1,34	0,40	0,54	0,54	50,00	26,80
11	0 + 500	0 + 550	1,34	0,40	0,54	1,31	0,40	0,52	0,53	50,00	26,50
12	0 + 550	0 + 600	1,31	0,40	0,52	1,31	0,40	0,52	0,52	50,00	26,20
13	0 + 600	0 + 650	1,31	0,40	0,52	1,31	0,40	0,52	0,52	50,00	26,20
14	0 + 650	0 + 700	1,31	0,40	0,52	5,18	0,40	2,07	1,30	50,00	64,90
15	0 + 700	0 + 750	5,18	0,40	2,07	0,00	0,40	0,00	1,04	50,00	51,80
16	0 + 750	0 + 800	0,00	0,40	0,00	5,75	0,40	2,30	1,15	50,00	57,50
17	0 + 800	0 + 850	5,75	0,40	2,30	5,75	0,40	2,30	2,30	50,00	115,00
18	0 + 850	0 + 900	5,75	0,40	2,30	5,00	0,40	2,00	2,15	50,00	107,50
19	0 + 900	0 + 950	5,00	0,40	2,00	5,00	0,40	2,00	2,00	50,00	100,00
20	0 + 950	1 + 000	5,00	0,40	2,00	5,00	0,40	2,00	2,00	50,00	100,00
21	1 + 000	1 + 050	5,00	0,40	2,00	1,19	0,40	0,48	1,24	50,00	61,90
22	1 + 050	1 + 100	1,19	0,40	0,48	0,00	0,40	0,00	0,24	50,00	11,90
23	1 + 100	1 + 150	0,00	0,40	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	50,00	0,00
24	1 + 150	1 + 200	0,00	0,40	0,00	1,19	0,40	0,48	0,24	50,00	11,90
25	1 + 200	1 + 250	1,19	0,40	0,48	1,19	0,40	0,48	0,48	50,00	23,80
26	1 + 250	1 + 300	1,19	0,40	0,48	1,19	0,40	0,48	0,48	50,00	23,80
27	1 + 300	1 + 350	1,19	0,40	0,48	1,19	0,40	0,48	0,48	50,00	23,80
28	1 + 350	1 + 400	1,19	0,40	0,48	1,19	0,40	0,48	0,48	50,00	23,80
29	1 + 400	1 + 450	1,19	0,40	0,48	1,19	0,40	0,48	0,48	50,00	23,80
30	1 + 450	1 + 500	1,19	0,40	0,48	1,19	0,40	0,48	0,48	50,00	23,80
31	1 + 500	1 + 550	1,19	0,40	0,48	1,19	0,40	0,48	0,48	50,00	23,80
32	1 + 550	1 + 600	1,19	0,40	0,48	1,19	0,40	0,48	0,48	50,00	23,80
33	1 + 600	1 + 650	1,19	0,40	0,48	1,19	0,40	0,48	0,48	50,00	23,80
34	1 + 650	1 + 700	1,19	0,40	0,48	1,19	0,40	0,48	0,48	50,00	23,80
35	1 + 700	1 + 750	1,19	0,40	0,48	1,19	0,40	0,48	0,48	50,00	23,80
36	1 + 750	1 + 800	1,19	0,40	0,48	2,89	0,40	1,16	0,82	50,00	40,80
37	1 + 800	1 + 850	2,89	0,40	1,16	2,89	0,40	1,16	1,16	50,00	57,80
38	1 + 850	1 + 900	2,89	0,40	1,16	2,89	0,40	1,16	1,16	50,00	57,80
39	1 + 900	1 + 950	2,89	0,40	1,16	2,89	0,40	1,16	1,16	50,00	57,80
40	1 + 950	2 + 000	2,89	0,40	1,16	2,89	0,40	1,16	1,16	50,00	57,80
41	2 + 000	2 + 050	2,89	0,40	1,16	2,89	0,40	1,16	1,16	50,00	57,80
42	2 + 050	2 + 100	2,89	0,40	1,16	2,89	0,40	1,16	1,16	50,00	57,80
43	2 + 100	2 + 150	2,89	0,40	1,16	1,27	0,40	0,51	0,83	50,00	41,60
44	2 + 150	2 + 200	1,27	0,40	0,51	1,27	0,40	0,51	0,51	50,00	25,40
45	2 + 200	2 + 250	1,27	0,40	0,51	1,20	0,40	0,48	0,49	50,00	24,70
46	2 + 250	2 + 300	1,20	0,40	0,48	1,20	0,40	0,48	0,48	50,00	24,00
47	2 + 300	2 + 350	1,20	0,40	0,48	1,20	0,40	0,48	0,48	50,00	24,00
48	2 + 350	2 + 400	1,20	0,40	0,48	1,20	0,40	0,48	0,48	50,00	24,00
49	2 + 400	2 + 450	1,20	0,40	0,48	5,50	0,40	2,20	1,34	50,00	67,00
50	2 + 450	2 + 500	5,50	0,40	2,20	5,50	0,40	2,20	2,20	50,00	110,00
51	2 + 500	2 + 550	5,50	0,40	2,20	1,13	0,40	0,45	1,33	50,00	66,30
52	2 + 550	2 + 600	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
53	2 + 600	2 + 650	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
54	2 + 650	2 + 700	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
55	2 + 700	2 + 750	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
56	2 + 750	2 + 800	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
57	2 + 800	2 + 850	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
58	2 + 850	2 + 900	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
59	2 + 900	3 + 000	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
60	2 + 950	3 + 000	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
61	3 + 000	3 + 050	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
62	3 + 050	3 + 100	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
63	3 + 100	3 + 150	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
64	3 + 150	3 + 200	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
65	3 + 200	3 + 250	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
66	3 + 250	3 + 300	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
67	3 + 300	3 + 350	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
68	3 + 350	3 + 400	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
69	3 + 400	3 + 450	1,13	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,60
Total Volume Agregat Klas B Bagian Kiri											2546,40

Tabel 4.14 Tabel Agregat Klas B bagian kanan

No.	STA		Lebar 1 m	Keteblan 1 m	Luas 1 m	Lebar 2 m2	Keteblan 2 m	Luas 2 m	Luas Rata2 m	Panjang m	Volume m3
	Awal	Akhir									
1	0 + 000	0 + 050	1,43	0,40	0,57	2,13	0,40	0,85	0,71	50,00	35,60
2	0 + 050	0 + 100	0,60	0,40	0,24	1,34	0,40	0,54	0,39	50,00	19,40
3	0 + 100	0 + 150	0,89	0,40	0,36	1,34	0,40	0,54	0,40	50,00	22,30
4	0 + 150	0 + 200	0,89	0,40	0,36	1,34	0,40	0,54	0,40	50,00	22,30
5	0 + 200	0 + 250	0,89	0,40	0,36	1,34	0,40	0,54	0,40	50,00	22,30
6	0 + 250	0 + 300	0,89	0,40	0,36	1,34	0,40	0,54	0,40	50,00	22,30
7	0 + 300	0 + 350	0,89	0,40	0,36	1,34	0,40	0,54	0,40	50,00	22,30
8	0 + 350	0 + 400	0,89	0,40	0,36	1,34	0,40	0,54	0,40	50,00	22,30
9	0 + 400	0 + 450	0,89	0,40	0,36	1,34	0,40	0,54	0,40	50,00	22,30
10	0 + 450	0 + 500	0,89	0,40	0,36	1,34	0,40	0,54	0,40	50,00	22,30
11	0 + 500	0 + 550	0,89	0,40	0,36	1,31	0,40	0,52	0,44	50,00	22,00
12	0 + 550	0 + 600	0,81	0,40	0,32	1,31	0,40	0,52	0,42	50,00	21,20
13	0 + 600	0 + 650	0,81	0,40	0,32	1,31	0,40	0,52	0,42	50,00	21,20
14	0 + 650	0 + 700	0,81	0,40	0,32	5,18	0,40	2,07	1,20	50,00	59,90
15	0 + 700	0 + 750	0,00	0,40	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	50,00	0,00
16	0 + 750	0 + 800	0,00	0,40	0,00	5,75	0,40	2,30	1,15	50,00	57,50
17	0 + 800	0 + 850	6,30	0,40	2,52	5,75	0,40	2,30	2,41	50,00	120,50
18	0 + 850	0 + 900	6,30	0,40	2,52	5,00	0,40	2,00	2,26	50,00	113,00
19	0 + 900	0 + 950	5,50	0,40	2,20	5,00	0,40	2,00	2,10	50,00	105,00
20	0 + 950	1 + 000	5,50	0,40	2,20	5,00	0,40	2,00	2,10	50,00	105,00
21	1 + 000	1 + 050	5,50	0,40	2,20	1,19	0,40	0,48	1,34	50,00	66,90
22	1 + 050	1 + 100	5,50	0,40	2,20	0,00	0,40	0,00	1,10	50,00	55,00
23	1 + 100	1 + 150	0,00	0,40	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	50,00	0,00
24	1 + 150	1 + 200	0,00	0,40	0,00	1,19	0,40	0,48	0,24	50,00	11,90
25	1 + 200	1 + 250	1,25	0,40	0,50	1,19	0,40	0,48	0,49	50,00	24,40
26	1 + 250	1 + 300	1,25	0,40	0,50	1,19	0,40	0,48	0,49	50,00	24,40
27	1 + 300	1 + 350	1,25	0,40	0,50	1,19	0,40	0,48	0,49	50,00	24,40
28	1 + 350	1 + 400	1,25	0,40	0,50	1,19	0,40	0,48	0,49	50,00	24,40
29	1 + 400	1 + 450	1,25	0,40	0,50	1,19	0,40	0,48	0,49	50,00	24,40
30	1 + 450	1 + 500	1,25	0,40	0,50	1,19	0,40	0,48	0,49	50,00	24,40
31	1 + 500	1 + 550	1,25	0,40	0,50	1,19	0,40	0,48	0,49	50,00	24,40
32	1 + 550	1 + 600	1,25	0,40	0,50	1,19	0,40	0,48	0,49	50,00	24,40
33	1 + 600	1 + 650	1,25	0,40	0,50	1,19	0,40	0,48	0,49	50,00	24,40
34	1 + 650	1 + 700	1,25	0,40	0,50	1,19	0,40	0,48	0,49	50,00	24,40
35	1 + 700	1 + 750	1,25	0,40	0,50	1,19	0,40	0,48	0,49	50,00	24,40
36	1 + 750	1 + 800	1,25	0,40	0,50	2,89	0,40	1,16	0,83	50,00	41,40
37	1 + 800	1 + 850	1,29	0,40	0,52	2,89	0,40	1,16	0,84	50,00	41,80
38	1 + 850	1 + 900	1,29	0,40	0,52	2,89	0,40	1,16	0,84	50,00	41,80
39	1 + 900	1 + 950	1,29	0,40	0,52	2,89	0,40	1,16	0,84	50,00	41,80
40	1 + 950	2 + 000	1,29	0,40	0,52	2,89	0,40	1,16	0,84	50,00	41,80
41	2 + 000	2 + 050	1,29	0,40	0,52	2,89	0,40	1,16	0,84	50,00	41,80
42	2 + 050	2 + 100	1,29	0,40	0,52	2,89	0,40	1,16	0,84	50,00	41,80
43	2 + 100	2 + 150	1,29	0,40	0,52	1,27	0,40	0,51	0,51	50,00	25,60
44	2 + 150	2 + 200	1,29	0,40	0,52	1,27	0,40	0,51	0,51	50,00	25,60
45	2 + 200	2 + 250	1,29	0,40	0,52	1,20	0,40	0,48	0,50	50,00	24,90
46	2 + 250	2 + 300	1,29	0,40	0,52	1,20	0,40	0,48	0,50	50,00	24,90
47	2 + 300	2 + 350	1,29	0,40	0,52	1,20	0,40	0,48	0,50	50,00	24,90
48	2 + 350	2 + 400	1,29	0,40	0,52	1,20	0,40	0,48	0,50	50,00	24,90
49	2 + 400	2 + 450	1,29	0,40	0,52	5,50	0,40	2,20	1,36	50,00	67,90
50	2 + 450	2 + 500	5,50	0,40	2,20	5,50	0,40	2,20	2,20	50,00	110,00
51	2 + 500	2 + 550	5,50	0,40	2,20	1,13	0,40	0,45	1,33	50,00	66,30
52	2 + 550	2 + 600	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
53	2 + 600	2 + 650	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
54	2 + 650	2 + 700	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
55	2 + 700	2 + 750	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
56	2 + 750	2 + 800	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
57	2 + 800	2 + 850	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
58	2 + 850	2 + 900	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
59	2 + 900	2 + 950	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
60	2 + 950	3 + 000	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
61	3 + 000	3 + 050	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
62	3 + 050	3 + 100	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
63	3 + 100	3 + 150	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
64	3 + 150	3 + 200	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
65	3 + 200	3 + 250	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
66	3 + 250	3 + 300	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
67	3 + 300	3 + 350	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
68	3 + 350	3 + 400	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
69	3 + 400	3 + 450	1,12	0,40	0,45	1,13	0,40	0,45	0,45	50,00	22,50
Total Volume Asegart Kelas B Baaian Kanan											2353,50

4.1.9 Prime coat

Diambil dari potongan STA 0+000 dan STA 0+050 keseluruhan dengan diketahui :

$$\text{Lebar 1} = 5,15 \text{ m.}$$

$$\text{Lebar 2} = 3,13 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar rata-rata} &= \frac{\text{Lebar 1} + \text{Lebar 2}}{2} \\ &= \frac{5,15 + 3,13}{2} \\ &= 4,14 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 4,14 \text{ m} \times 50 \text{ m} \\ &= 207 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Total Luas prime coat bagian kanan dan kiri adalah

$$\begin{aligned} &= 6.366,00 \text{ m}^2 + 5.882,75 \text{ m}^2 \\ &= \mathbf{12.248,75 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

Untuk rincian perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.15 dan 4.16.

Tabel 4.15 Tabel Luas Keseluruhan Prime Coat Kiri

No.	STA		Lebar 1 m	Lebar 2 m2	Lebar Rata2 m	Panjang m	Luas m2
	Awal	Akhir					
1	0 + 000	0 + 050	5,15	2,13	3,64	50,00	182,00
2	0 + 050	0 + 100	2,13	1,34	1,74	50,00	86,75
3	0 + 100	0 + 150	1,34	1,34	1,34	50,00	67,00
4	0 + 150	0 + 200	1,34	1,34	1,34	50,00	67,00
5	0 + 200	0 + 250	1,34	1,34	1,34	50,00	67,00
6	0 + 250	0 + 300	1,34	1,34	1,34	50,00	67,00
7	0 + 300	0 + 350	1,34	1,34	1,34	50,00	67,00
8	0 + 350	0 + 400	1,34	1,34	1,34	50,00	67,00
9	0 + 400	0 + 450	1,34	1,34	1,34	50,00	67,00
10	0 + 450	0 + 500	1,34	1,34	1,34	50,00	67,00
11	0 + 500	0 + 550	1,34	1,31	1,33	50,00	66,25
12	0 + 550	0 + 600	1,31	1,31	1,31	50,00	65,50
13	0 + 600	0 + 650	1,31	1,31	1,31	50,00	65,50
14	0 + 650	0 + 700	1,31	5,18	3,25	50,00	162,25
15	0 + 700	0 + 750	5,18	0,00	2,59	50,00	129,50
16	0 + 750	0 + 800	0,00	5,75	2,88	50,00	143,75
17	0 + 800	0 + 850	5,75	5,75	5,75	50,00	287,50
18	0 + 850	0 + 900	5,75	5,00	5,38	50,00	268,75
19	0 + 900	0 + 950	5,00	5,00	5,00	50,00	250,00
20	0 + 950	1 + 000	5,00	5,00	5,00	50,00	250,00
21	1 + 000	1 + 050	5,00	1,19	3,10	50,00	154,75
22	1 + 050	1 + 100	1,19	0,00	0,60	50,00	29,75
23	1 + 100	1 + 150	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00
24	1 + 150	1 + 200	0,00	1,19	0,60	50,00	29,75
25	1 + 200	1 + 250	1,19	1,19	1,19	50,00	59,50
26	1 + 250	1 + 300	1,19	1,19	1,19	50,00	59,50
27	1 + 300	1 + 350	1,19	1,19	1,19	50,00	59,50
28	1 + 350	1 + 400	1,19	1,19	1,19	50,00	59,50
29	1 + 400	1 + 450	1,19	1,19	1,19	50,00	59,50
30	1 + 450	1 + 500	1,19	1,19	1,19	50,00	59,50
31	1 + 500	1 + 550	1,19	1,19	1,19	50,00	59,50
32	1 + 550	1 + 600	1,19	1,19	1,19	50,00	59,50
33	1 + 600	1 + 650	1,19	1,19	1,19	50,00	59,50
34	1 + 650	1 + 700	1,19	1,19	1,19	50,00	59,50
35	1 + 700	1 + 750	1,19	1,19	1,19	50,00	59,50
36	1 + 750	1 + 800	1,19	2,89	2,04	50,00	102,00
37	1 + 800	1 + 850	2,89	2,89	2,89	50,00	144,50
38	1 + 850	1 + 900	2,89	2,89	2,89	50,00	144,50
39	1 + 900	1 + 950	2,89	2,89	2,89	50,00	144,50
40	1 + 950	2 + 000	2,89	2,89	2,89	50,00	144,50
41	2 + 000	2 + 050	2,89	2,89	2,89	50,00	144,50
42	2 + 050	2 + 100	2,89	2,89	2,89	50,00	144,50
43	2 + 100	2 + 150	2,89	1,27	2,08	50,00	104,00
44	2 + 150	2 + 200	1,27	1,27	1,27	50,00	63,50
45	2 + 200	2 + 250	1,27	1,20	1,24	50,00	61,75
46	2 + 250	2 + 300	1,20	1,20	1,20	50,00	60,00
47	2 + 300	2 + 350	1,20	1,20	1,20	50,00	60,00
48	2 + 350	2 + 400	1,20	1,20	1,20	50,00	60,00
49	2 + 400	2 + 450	1,20	5,50	3,35	50,00	167,50
50	2 + 450	2 + 500	5,50	5,50	5,50	50,00	275,00
51	2 + 500	2 + 550	5,50	1,13	3,32	50,00	165,75
52	2 + 550	2 + 600	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
53	2 + 600	2 + 650	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
54	2 + 650	2 + 700	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
55	2 + 700	2 + 750	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
56	2 + 750	2 + 800	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
57	2 + 800	2 + 850	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
58	2 + 850	2 + 900	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
59	2 + 900	2 + 950	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
60	2 + 950	3 + 000	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
61	3 + 000	3 + 050	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
62	3 + 050	3 + 100	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
63	3 + 100	3 + 150	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
64	3 + 150	3 + 200	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
65	3 + 200	3 + 250	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
66	3 + 250	3 + 300	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
67	3 + 300	3 + 350	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
68	3 + 350	3 + 400	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
69	3 + 400	3 + 450	1,13	1,13	1,13	50,00	56,50
Total Luas Prime Coat Kiri							6366,00

4.1.10 Tack Coat

Diambil dari potongan STA 0+000 dan STA 0+050 keseluruhan dengan diketahui :

$$\text{Lebar 1} = 16,70 \text{ m.}$$

$$\text{Lebar 2} = 14,35 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar rata-rata} &= \frac{\text{Lebar 1} + \text{Lebar 2}}{2} \\ &= \frac{16,70 + 14,35}{2} \\ &= 15,525 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 15,525 \text{ m} \times 50 \text{ m} \\ &= 776,25 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas keseluruhan *tack coat* dari STA 0+000 sampai dengan STA 3+450 adalah 39.632,50 m². Untuk rincian perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17 Tabel Luas Keseluruhan Tack Coat

No.	STA		Lebar 1 m	Lebar 2 m2	Lebar Rata2 m	Panjang m	Luas m2
	Awal	Akhir					
1	0 + 000	0 + 050	16,70	14,35	15,53	50,00	776,25
2	0 + 050	0 + 100	14,35	13,15	13,75	50,00	687,50
3	0 + 100	0 + 150	13,15	13,15	13,15	50,00	657,50
4	0 + 150	0 + 200	13,15	11,00	12,08	50,00	603,75
5	0 + 200	0 + 250	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
6	0 + 250	0 + 300	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
7	0 + 300	0 + 350	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
8	0 + 350	0 + 400	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
9	0 + 400	0 + 450	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
10	0 + 450	0 + 500	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
11	0 + 500	0 + 550	11,00	14,05	12,53	50,00	626,25
12	0 + 550	0 + 600	14,05	14,05	14,05	50,00	702,50
13	0 + 600	0 + 650	14,05	14,05	14,05	50,00	702,50
14	0 + 650	0 + 700	14,05	15,55	14,80	50,00	740,00
15	0 + 700	0 + 750	15,55	20,15	17,85	50,00	892,50
16	0 + 750	0 + 800	20,15	12,05	16,10	50,00	805,00
17	0 + 800	0 + 850	12,05	12,05	12,05	50,00	602,50
18	0 + 850	0 + 900	12,05	10,55	11,30	50,00	565,00
19	0 + 900	0 + 950	10,55	10,55	10,55	50,00	527,50
20	0 + 950	1 + 000	10,55	10,55	10,55	50,00	527,50
21	1 + 000	1 + 050	10,55	10,55	10,55	50,00	527,50
22	1 + 050	1 + 100	10,55	11,00	10,78	50,00	538,75
23	1 + 100	1 + 150	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
24	1 + 150	1 + 200	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
25	1 + 200	1 + 250	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
26	1 + 250	1 + 300	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
27	1 + 300	1 + 350	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
28	1 + 350	1 + 400	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
29	1 + 400	1 + 450	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
30	1 + 450	1 + 500	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
31	1 + 500	1 + 550	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
32	1 + 550	1 + 600	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
33	1 + 600	1 + 650	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
34	1 + 650	1 + 700	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
35	1 + 700	1 + 750	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
36	1 + 750	1 + 800	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
37	1 + 800	1 + 850	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
38	1 + 850	1 + 900	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
39	1 + 900	1 + 950	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
40	1 + 950	2 + 000	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
41	2 + 000	2 + 050	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
42	2 + 050	2 + 100	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
43	2 + 100	2 + 150	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
44	2 + 150	2 + 200	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
45	2 + 200	2 + 250	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
46	2 + 250	2 + 300	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
47	2 + 300	2 + 350	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
48	2 + 350	2 + 400	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
49	2 + 400	2 + 450	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
50	2 + 450	2 + 500	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
51	2 + 500	2 + 550	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
52	2 + 550	2 + 600	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
53	2 + 600	2 + 650	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
54	2 + 650	2 + 700	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
55	2 + 700	2 + 750	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
56	2 + 750	2 + 800	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
57	2 + 800	2 + 850	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
58	2 + 850	2 + 900	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
59	2 + 900	2 + 950	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
60	2 + 950	3 + 000	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
61	3 + 000	3 + 050	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
62	3 + 050	3 + 100	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
63	3 + 100	3 + 150	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
64	3 + 150	3 + 200	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
65	3 + 200	3 + 250	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
66	3 + 250	3 + 300	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
67	3 + 300	3 + 350	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
68	3 + 350	3 + 400	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
69	3 + 400	3 + 450	11,00	11,00	11,00	50,00	550,00
Total Luas Tack Coat							39632,50

4.1.11 Aspal AC-Base

Diambil dari perhitungan luasan prime coat dikalikan dengan tebal pengaspalan :

$$\begin{aligned}
 \text{Luas keseluruhan prime coat} &= 12.248,75 \text{ m}^2 \\
 \text{Tebal lapisan aspal AC-Base} &= 0,05 \text{ m} \\
 \text{Volume Aspal AC Base} &= \text{Luas} \times \text{tebal} \\
 &= 12.248,75 \times 0,05 \\
 &= \mathbf{612,44 \text{ m}^3}
 \end{aligned}$$

4.1.12 Aspal AC-BC

Diambil dari potongan STA 0+000 dan STA 0+050 keseluruhan dengan diketahui :

$$\begin{aligned}
 \text{Tebal Aspal 1} &= 0,07 \text{ m.} \\
 \text{Lebar 1} &= 16,70 \text{ m.} \\
 \text{Luas 1} &= 0,07 \times 16,70 \\
 &= 1,169 \text{ m}^2.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tebal Aspal 2} &= 0,07 \text{ m.} \\
 \text{Lebar 2} &= 14,35 \text{ m.} \\
 \text{Luas 2} &= 0,07 \times 14,35 \\
 &= 1,005 \text{ m}^2.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas rata-rata} &= \frac{\text{Luas 1} + \text{Luas 2}}{2} \\
 &= \frac{1,169 + 1,005}{2} \\
 &= 1,087 \text{ m}^2.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= 1,087 \text{ m}^2 \times 50\text{m} \\
 &= 54,34 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume keseluruhan AC-BC dari STA 0+000 sampai dengan STA 3+450 adalah 2.774,28 m³. Untuk rincian perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Tabel Volume Keseluruhan Aspal AC-BC

No.	STA		Lebar 1 m	Ketebalan 1 m	Luas 1 m	Lebar 2 m		Ketebalan 2 m	Luas 2 m	Luas Rata2 m2	Panjang m	Volume m3
	Awal	Akhir				m	m					
1	0 + 000	0 + 050	16,70	0,07	1,17	14,35	0,07	1,00	1,09	50,00	54,34	
2	0 + 050	0 + 100	14,35	0,07	1,00	13,15	0,07	0,92	0,96	50,00	48,13	
3	0 + 100	0 + 150	13,15	0,07	0,92	13,15	0,07	0,92	0,92	50,00	46,03	
4	0 + 150	0 + 200	13,15	0,07	0,92	11,00	0,07	0,77	0,85	50,00	42,26	
5	0 + 200	0 + 250	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
6	0 + 250	0 + 300	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
7	0 + 300	0 + 350	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
8	0 + 350	0 + 400	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
9	0 + 400	0 + 450	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
10	0 + 450	0 + 500	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
11	0 + 500	0 + 550	11,00	0,07	0,77	14,05	0,07	0,98	0,88	50,00	43,84	
12	0 + 550	0 + 600	14,05	0,07	0,98	14,05	0,07	0,98	0,98	50,00	49,18	
13	0 + 600	0 + 650	14,05	0,07	0,98	14,05	0,07	0,98	0,98	50,00	49,18	
14	0 + 650	0 + 700	14,05	0,07	0,98	15,55	0,07	1,09	1,04	50,00	51,80	
15	0 + 700	0 + 750	15,55	0,07	1,09	20,15	0,07	1,41	1,25	50,00	62,48	
16	0 + 750	0 + 800	20,15	0,07	1,41	12,05	0,07	0,84	1,13	50,00	56,35	
17	0 + 800	0 + 850	12,05	0,07	0,84	12,05	0,07	0,84	0,84	50,00	42,18	
18	0 + 850	0 + 900	12,05	0,07	0,84	10,55	0,07	0,74	0,79	50,00	39,55	
19	0 + 900	0 + 950	10,55	0,07	0,74	10,55	0,07	0,74	0,74	50,00	36,93	
20	0 + 950	1 + 000	10,55	0,07	0,74	10,55	0,07	0,74	0,74	50,00	36,93	
21	1 + 000	1 + 050	10,55	0,07	0,74	10,55	0,07	0,74	0,74	50,00	36,93	
22	1 + 050	1 + 100	10,55	0,07	0,74	11,00	0,07	0,77	0,75	50,00	37,71	
23	1 + 100	1 + 150	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
24	1 + 150	1 + 200	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
25	1 + 200	1 + 250	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
26	1 + 250	1 + 300	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
27	1 + 300	1 + 350	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
28	1 + 350	1 + 400	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
29	1 + 400	1 + 450	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
30	1 + 450	1 + 500	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
31	1 + 500	1 + 550	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
32	1 + 550	1 + 600	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
33	1 + 600	1 + 650	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
34	1 + 650	1 + 700	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
35	1 + 700	1 + 750	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
36	1 + 750	1 + 800	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
37	1 + 800	1 + 850	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
38	1 + 850	1 + 900	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
39	1 + 900	1 + 950	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
40	1 + 950	2 + 000	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
41	2 + 000	2 + 050	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
42	2 + 050	2 + 100	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
43	2 + 100	2 + 150	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
44	2 + 150	2 + 200	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
45	2 + 200	2 + 250	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
46	2 + 250	2 + 300	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
47	2 + 300	2 + 350	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
48	2 + 350	2 + 400	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
49	2 + 400	2 + 450	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
50	2 + 450	2 + 500	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
51	2 + 500	2 + 550	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
52	2 + 550	2 + 600	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
53	2 + 600	2 + 650	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
54	2 + 650	2 + 700	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
55	2 + 700	2 + 750	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
56	2 + 750	2 + 800	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
57	2 + 800	2 + 850	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
58	2 + 850	2 + 900	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
59	2 + 900	2 + 950	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
60	2 + 950	3 + 000	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
61	3 + 000	3 + 050	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
62	3 + 050	3 + 100	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
63	3 + 100	3 + 150	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
64	3 + 150	3 + 200	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
65	3 + 200	3 + 250	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
66	3 + 250	3 + 300	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
67	3 + 300	3 + 350	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
68	3 + 350	3 + 400	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
69	3 + 400	3 + 450	11,00	0,07	0,77	11,00	0,07	0,77	0,77	50,00	38,50	
Total Volume AC BC												2774,50

4.1.13 Aspal AC-WC

Diambil dari potongan STA 0+000 dan STA 0+050 keseluruhan dengan diketahui :

$$\begin{aligned}\text{Tebal Aspal 1} &= 0,05 \text{ m.} \\ \text{Lebar 1} &= 16,70 \text{ m.} \\ \text{Luas 1} &= 0,05 \times 16,70 \\ &= 0,835 \text{ m}^2.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tebal Aspal 2} &= 0,07 \text{ m.} \\ \text{Lebar 2} &= 14,35 \text{ m.} \\ \text{Luas 2} &= 0,05 \times 14,35 \\ &= 0,718 \text{ m}^2.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas rata-rata} &= \frac{\text{Luas 1} + \text{Luas 2}}{2} \\ &= \frac{0,835 + 0,718}{2} \\ &= 0,776 \text{ m}^2.\end{aligned}$$

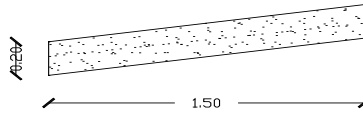
$$\begin{aligned}\text{Volume} &= 0,776 \text{ m}^2 \times 50\text{m} \\ &= 38,81 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Volume keseluruhan AC-BC dari STA 0+000 sampai dengan STA 3+450 adalah 1.981,63 m³. Untuk rincian perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.19.

No.	STA		Lebar 1 m	Ketebalan 1 m	Luas 1 m ²	Lebar 2 m ²	Ketebalan 2 m	Luas 2 m ²	Luas Rata2 m ²	Panjang m	Volume m ³
	Awal	Akhir									
1	0 + 000	0 + 050	16,70	0,05	0,84	14,35	0,05	0,72	0,78	50,00	38,81
2	0 + 050	0 + 100	14,35	0,05	0,72	13,15	0,05	0,66	0,69	50,00	34,38
3	0 + 100	0 + 150	13,15	0,05	0,66	13,15	0,05	0,66	0,66	50,00	32,88
4	0 + 150	0 + 200	13,15	0,05	0,66	11,00	0,05	0,55	0,60	50,00	30,19
5	0 + 200	0 + 250	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
6	0 + 250	0 + 300	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
7	0 + 300	0 + 350	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
8	0 + 350	0 + 400	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
9	0 + 400	0 + 450	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
10	0 + 450	0 + 500	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
11	0 + 500	0 + 550	11,00	0,05	0,55	14,05	0,05	0,70	0,63	50,00	31,31
12	0 + 550	0 + 600	14,05	0,05	0,70	14,05	0,05	0,70	0,70	50,00	35,13
13	0 + 600	0 + 650	14,05	0,05	0,70	14,05	0,05	0,70	0,70	50,00	35,13
14	0 + 650	0 + 700	14,05	0,05	0,70	15,55	0,05	0,78	0,74	50,00	37,00
15	0 + 700	0 + 750	15,55	0,05	0,78	20,15	0,05	1,01	0,89	50,00	44,63
16	0 + 750	0 + 800	20,15	0,05	1,01	12,05	0,05	0,60	0,81	50,00	40,25
17	0 + 800	0 + 850	12,05	0,05	0,60	12,05	0,05	0,60	0,60	50,00	30,13
18	0 + 850	0 + 900	12,05	0,05	0,60	10,55	0,05	0,53	0,57	50,00	28,25
19	0 + 900	0 + 950	10,55	0,05	0,53	10,55	0,05	0,53	0,53	50,00	26,38
20	0 + 950	1 + 000	10,55	0,05	0,53	10,55	0,05	0,53	0,53	50,00	26,38
21	1 + 000	1 + 050	10,55	0,05	0,53	10,55	0,05	0,53	0,53	50,00	26,38
22	1 + 050	1 + 100	10,55	0,05	0,53	11,00	0,05	0,55	0,54	50,00	26,94
23	1 + 100	1 + 150	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
24	1 + 150	1 + 200	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
25	1 + 200	1 + 250	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
26	1 + 250	1 + 300	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
27	1 + 300	1 + 350	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
28	1 + 350	1 + 400	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
29	1 + 400	1 + 450	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
30	1 + 450	1 + 500	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
31	1 + 500	1 + 550	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
32	1 + 550	1 + 600	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
33	1 + 600	1 + 650	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
34	1 + 650	1 + 700	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
35	1 + 700	1 + 750	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
36	1 + 750	1 + 800	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
37	1 + 800	1 + 850	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
38	1 + 850	1 + 900	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
39	1 + 900	1 + 950	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
40	1 + 950	2 + 000	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
41	2 + 000	2 + 050	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
42	2 + 050	2 + 100	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
43	2 + 100	2 + 150	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
44	2 + 150	2 + 200	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
45	2 + 200	2 + 250	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
46	2 + 250	2 + 300	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
47	2 + 300	2 + 350	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
48	2 + 350	2 + 400	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
49	2 + 400	2 + 450	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
50	2 + 450	2 + 500	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
51	2 + 500	2 + 550	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
52	2 + 550	2 + 600	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
53	2 + 600	2 + 650	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
54	2 + 650	2 + 700	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
55	2 + 700	2 + 750	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
56	2 + 750	2 + 800	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
57	2 + 800	2 + 850	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
58	2 + 850	2 + 900	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
59	2 + 900	2 + 950	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
60	2 + 950	3 + 000	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
61	3 + 000	3 + 050	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
62	3 + 050	3 + 100	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
63	3 + 100	3 + 150	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
64	3 + 150	3 + 200	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
65	3 + 200	3 + 250	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
66	3 + 250	3 + 300	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
67	3 + 300	3 + 350	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
68	3 + 350	3 + 400	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
69	3 + 400	3 + 450	11,00	0,05	0,55	11,00	0,05	0,55	0,55	50,00	27,50
Total Volume AC WC											1981,63

4.1.14 Urugan Pilihan

- STA 0+050 (Bagian Kiri)



Gambar 4.21
Urugan STA 0+050

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

$$\begin{aligned}\text{Lebar Urugan 1} &= 1,50 \text{ m.} \\ \text{Kedalaman} &= 0,20 \text{ m.} \\ \text{Luas 1} &= 1,50 \times 0,20 \times 0,5 \\ &= 0,15 \text{ m}^2.\end{aligned}$$

- STA 0+100 (Bagian Kiri)



Gambar 4.22
Galian Urugan STA 0+100

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

$$\begin{aligned}\text{Lebar Urugan 2} &= 2,50 \text{ m.} \\ \text{Kedalaman} &= 0,20 \text{ m.} \\ \text{Luas 2} &= 2,50 \times 0,20 \times 0,5 \\ &= 0,25 \text{ m}^2. \\ \text{Luas rata-rata} &= \frac{\text{Luas 1} + \text{Luas 2}}{2} \\ &= \frac{0,15 + 0,25}{2} \\ &= 0,20 \text{ m}^2. \\ \text{Panjang} &= 50 \text{ m.} \\ \text{Volume} &= \text{Luas rata - rata} \times \text{panjang} \\ &= 0,20 \text{ m}^2 \times 50 \text{ m} \\ &= 10 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Volume Urugan Kanan Dan Kiri} \\ &= 1.417,13 \text{ m}^3 + 1.508,75 \text{ m}^3 \\ &= \mathbf{2.925,88 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

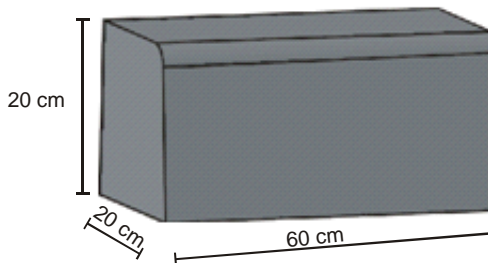
Untuk rincian perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.20 dan 4.21.

Tabel 4.21 Tabel Urutan bagian kanan

No.	STA		Lebar 1 m	Ketebalan 1 m	Luas 1 m ²	Lebar 2 m2	Ketebalan 2 m	Luas 2 m	Luas Rata2 m ²	Panjang m	Volume m ³
	Awal	Akhir									
1	0 + 000	0 + 050	2,45	0,20	0,25	3,30	0,20	0,33	0,29	50,00	14,38
2	0 + 050	0 + 100	3,30	0,20	0,33	3,50	0,20	0,35	0,34	50,00	17,00
3	0 + 100	0 + 150	3,50	0,20	0,35	3,50	0,20	0,35	0,35	50,00	17,50
4	0 + 150	0 + 200	3,50	0,20	0,35	4,75	0,20	0,48	0,41	50,00	20,63
5	0 + 200	0 + 250	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
6	0 + 250	0 + 300	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
7	0 + 300	0 + 350	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
8	0 + 350	0 + 400	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
9	0 + 400	0 + 450	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
10	0 + 450	0 + 500	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
11	0 + 500	0 + 550	4,75	0,20	0,48	3,50	0,20	0,35	0,41	50,00	20,63
12	0 + 550	0 + 600	3,50	0,20	0,35	3,50	0,20	0,35	0,35	50,00	17,50
13	0 + 600	0 + 650	3,50	0,20	0,35	3,50	0,20	0,35	0,35	50,00	17,50
14	0 + 650	0 + 700	3,50	0,20	0,35	4,70	0,20	0,47	0,41	50,00	20,50
15	0 + 700	0 + 750	4,70	0,00	0,00	4,00	0,20	0,40	0,20	50,00	10,00
16	0 + 750	0 + 800	4,00	0,00	0,00	4,00	0,20	0,40	0,20	50,00	10,00
17	0 + 800	0 + 850	4,00	0,20	0,40	4,00	0,20	0,40	0,40	50,00	20,00
18	0 + 850	0 + 900	4,00	0,20	0,40	4,75	0,20	0,48	0,44	50,00	21,88
19	0 + 900	0 + 950	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
20	0 + 950	1 + 000	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
21	1 + 000	1 + 050	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
22	1 + 050	1 + 100	4,75	0,20	0,48	4,25	0,20	0,43	0,45	50,00	22,50
23	1 + 100	1 + 150	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
24	1 + 150	1 + 200	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
25	1 + 200	1 + 250	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
26	1 + 250	1 + 300	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
27	1 + 300	1 + 350	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
28	1 + 350	1 + 400	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
29	1 + 400	1 + 450	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
30	1 + 450	1 + 500	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
31	1 + 500	1 + 550	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
32	1 + 550	1 + 600	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
33	1 + 600	1 + 650	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
34	1 + 650	1 + 700	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
35	1 + 700	1 + 750	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
36	1 + 750	1 + 800	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
37	1 + 800	1 + 850	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
38	1 + 850	1 + 900	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
39	1 + 900	1 + 950	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
40	1 + 950	2 + 000	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
41	2 + 000	2 + 050	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
42	2 + 050	2 + 100	4,25	0,20	0,43	4,25	0,20	0,43	0,43	50,00	21,25
43	2 + 100	2 + 150	4,25	0,20	0,43	4,75	0,20	0,48	0,45	50,00	22,50
44	2 + 150	2 + 200	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
45	2 + 200	2 + 250	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
46	2 + 250	2 + 300	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
47	2 + 300	2 + 350	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
48	2 + 350	2 + 400	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
49	2 + 400	2 + 450	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
50	2 + 450	2 + 500	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
51	2 + 500	2 + 550	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
52	2 + 550	2 + 600	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
53	2 + 600	2 + 650	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
54	2 + 650	2 + 700	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
55	2 + 700	2 + 750	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
56	2 + 750	2 + 800	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
57	2 + 800	2 + 850	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
58	2 + 850	2 + 900	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
59	2 + 900	2 + 950	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
60	2 + 950	3 + 000	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
61	3 + 000	3 + 050	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
62	3 + 050	3 + 100	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
63	3 + 100	3 + 150	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
64	3 + 150	3 + 200	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
65	3 + 200	3 + 250	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
66	3 + 250	3 + 300	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
67	3 + 300	3 + 350	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
68	3 + 350	3 + 400	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
69	3 + 400	3 + 450	4,75	0,20	0,48	4,75	0,20	0,48	0,48	50,00	23,75
Total Volume Urusan Pilihan Baian Kanan											1508

4.1.15 Kerb

Menurut SNI 03-2442-1991



*Gambar 4.23
Detail Kerb*

Dari data gambar diatas dapat diketahui :

Panjang Median = 0,45 m.

Panjang Jalan = 3.450 m.

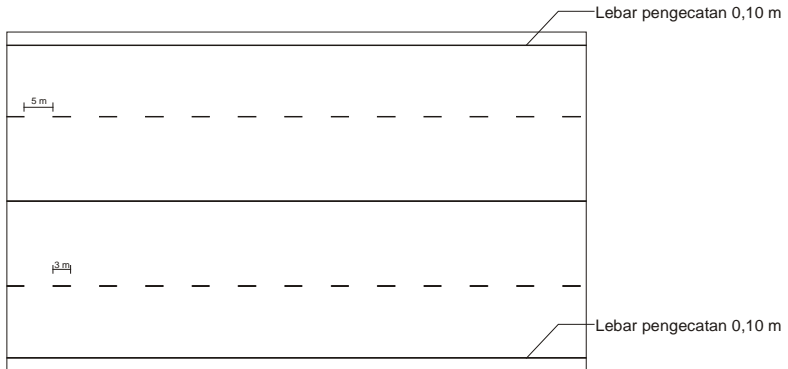
Kebutuhan Median = $3.450 / 0,60$
= 5.750 buah (tiap sisi)

Untuk 2 Sisi = 5.750×2
= **11.500 buah.**

(Dapat dilihat dalam lampiran 3-5)

4.1.16 Marka jalan

Marka jalan dihitung dari luas keseluruhan jalan mulai dari STA 0+000 sampai dengan STA 3+450. Marka jalan ini memiliki tebal 3 mm dengan lebar 10 cm. Untuk marka putus-putus panjang marka 3 m dan jarak antar marka 5 m. Menurut Pd-T 12-2004-B.



Gambar 4.24
Detail marka

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang jalan} &= 3.450 \text{ m} \\
 \text{Panjang marka} &= 3,00 \text{ m} \\
 \text{Jarak antar marka} &= 5,00 \text{ m} \\
 \text{Lebar marka} &= 0,10 \text{ m} \\
 \text{Banyaknya marka} &= \frac{\text{Panjang Jalan}}{\frac{\text{Panjang marka} + \text{Jarak antar marka}}{3m + 5m}} \\
 &= \frac{3.450 \text{ m}}{3m + 5m} \\
 &= 431 \text{ buah} \\
 \text{Luas marka putus panjang marka} &= \text{Banyaknya marka} \times \text{lebar marka} \times \text{panjang marka} \\
 &= 431 \times 0,10 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} \\
 &= 129,30 \text{ m}^2 \\
 \text{Panjang jalan} &= 3.450 \text{ m} \\
 \text{Lebar marka} &= 0,10 \text{ m} \\
 \text{Banyaknya marak} &= 3 \\
 \text{Luas marka lurus} &= \text{Banyaknya marka} \times \text{lebar marka} \times \text{panjang jalan} \\
 &= 3 \times 0,10 \text{ m} \times 3.450 \text{ m} \\
 &= 1.035 \text{ m}^2 \\
 \text{L. M. kesluruhan} &= \text{Luas marka putus} + \text{luas marka lurus} \\
 &= 129,30 \text{ m}^2 + 1.035 \text{ m}^2 \\
 &= 1.164,30 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

4.1.17 Lampu penerangan

Lampu penerangan dengan jarak antar lampu = 30 m maka untuk jarak 3.450 m membutuhkan 115 lampu jalan. Menurut spesifikasi lampu penerangan jalan perkotaan No. 12/S/BNKT/1991 halaman 10.

4.1.18 Rekapitulasi volume total keseluruhan item pekerjaan

Tabel 4.22 Tabel volume tiap item pekerjaan

No.	Nama Pekerjaan	Volume	Satuan
1	Galian Drainase	48.830,68	m ³
2	Urugan Sirtu	2.747,55	m ³
3	U-ditch	5.037,00	buah
4	Tutup U-ditch	5.037,00	buah
5	Urugan tanah kembali	19.110,38	m ³
6	Galian Pondasi	8.574,13	m ³
7	Agregat Klas A	3.674,63	m ³
8	Agregat Klas B	4.889,50	m ³
9	Prime coat	12.248,75	m ²
10	Tack coat	39.633,50	m ²
11	Aspal AC Base	612,44	m ³
12	Aspal AC BC	2.774,28	m ³
13	Aspal AC WC	1.981,63	m ³
14	Urugan Pilihan	2.925,88	m ³
15	Kerb	11.500,00	buah
16	Marka Jalan	1.164,30	m ²
17	Lampu Penerang	115,00	buah

4.2 Perhitungan Kebutuhan Bahan Pada Tiap Item Pekerjaan

4.2.1 Urugan Sirtu

Dalam pengerjaan urugan sirtu, material sirtu yang diperlukan adalah sama dengan volume urugan sirtu itu sendiri yaitu 2.747,55 m³ dan telah dijelaskan pada Bab 4.1.

4.2.2 U-ditch dan Tutup U-ditch

Dalam pekerjaan U-ditch dan tutup U-ditch diperlukan 5.037 buah dan telah dijelaskan pada Bab 4.1.

4.2.3 Agregat Klas A

Dalam pengerjaan Agregat Klas A, material Agregat Klas A yang diperlukan adalah sama dengan volume urugan sirtu itu sendiri yaitu 3.674,63 m³ dan telah dijelaskan pada Bab 4.1.

4.2.4 Agregat Klas B

Dalam pengerjaan Agregat Klas B, material Agregat Klas B yang diperlukan adalah sama dengan volume urugan sirtu itu sendiri yaitu 4.889,50 m³ dan telah dijelaskan pada Bab 4.1.

4.2.5 Prime Coat

Untuk pekerjaan *prime coat* tiap meter² diperlukan 0,8 liter aspal cair *prime coat*.

Perhitungan :

- Kebutuhan aspal cair *prime coat* = 12.248,75 m² x 0,8 $\frac{\text{ltr}}{\text{m}^2}$ = 9.799,00 liter

Asumsi :

- Faktor terbuang = 10%, sehingga kebutuhan aspal cair *prime coat* menjadi 110% x 9.799,00 liter = 10.778,90 liter

Dalam satu liter aspal *prime coat* dibutuhkan 55,56% aspal dan 44,44% kerosine, sehingga kebutuhan aspal dan kerosine yang diperlukan pada 34.876,60 liter aspal cair *prime coat* dengan berat jenis aspal = $1,05 \frac{\text{kg}}{\text{ltr}}$, adalah :

- Aspal = $55,56\% \times 10.778,90 \text{ ltr} \times 1,05 \frac{\text{kg}}{\text{ltr}}$
= 5.988,76 kg = 5,989 Ton
- Kerosine = $44,44\% \times 10.778,90 \text{ ltr}$
= 4.790,14 ltr

(Dapat dilihat dalam lampiran 3-7)

4.2.6 Tack Coat

Luas pengerjaan *tack coat* = luas pengerjaan *prime coat* = $39.632,50 \text{ m}^2$. Untuk pekerjaan *tack coat* tiap meter² diperlukan 0,4 liter aspal cair *tack coat*.

Perhitungan :

- Kebutuhan aspal cair *tack coat* = $39.632,50 \text{ m}^2 \times 0,4 \frac{\text{ltr}}{\text{m}^2}$
= 15.853,00 liter.

Asumsi :

- Faktor terbuang = 10%, sehingga kebutuhan aspal cair *prime coat* menjadi $110\% \times 15.853,00 \text{ liter} = 17.438,30 \text{ liter}$.

Dalam satu liter aspal *tack coat* dibutuhkan 76,92% aspal dan 23,08% kerosine, sehingga kebutuhan aspal dan kerosine yang diperlukan pada 17.438,30 liter aspal cair *prime coat* dengan berat jenis aspal = $1,05 \frac{\text{kg}}{\text{ltr}}$, adalah :

- Aspal = $76,92\% \times 17.438,30 \text{ ltr} \times 1,05 \frac{\text{kg}}{\text{ltr}}$
= 14.084,22 kg = 14,084 Ton
- Kerosine = $23,08\% \times 17.438,30 \text{ ltr}$
= 4.024,76 ltr

(Dapat dilihat dalam lampiran 3-8)

4.2.7 Aspal AC Base

Pekerjaan AC Base dilakukan pada seluruh pekerjaan bahu jalan dengan volume keseluruhan $3.170,60 \text{ m}^3$. Berikut ini adalah perhitungan koefisien :

➤ Komposisi campuran

- Agregat kasar (CA) = 50 %
- Agregat halus (FA) = 39 %
- Filler (FF) = 4,5 %
- Aspal (AS) = 6,5 %

➤ Berat Jenis (γ) bahan

- Aspal AC Base = 2,28 T/M³ (γ_1)
- Agregat kasar dan Agregat halus = 1,40 T/M³ (γ_2)
- Aspal Filler = 1,19 T/M³ (γ_3)
- Kadar aspal = 1,03 T/M³ (γ_4)

➤ Asumsi

- Faktor kehilangan material
 Agregat = 1,10 (FH₁)
 Aspal = 1,05 (FH₂)
- Faktor kembang material = 1,20 (Fk)

Sehingga diperoleh perbandingan dalam 1 (satu) meter³ sebagai berikut :

- Agregat kasar = $(CA \times \gamma_1 \times FH_1) / \gamma_2 = 0,896 \text{ M}^3$
- Agregat halus = $(FA \times \gamma_1 \times FH_1) / \gamma_2 = 0,699 \text{ M}^3$
- Filler = $(FF \times \gamma_1 \times FH_1) / \gamma_3 = 0,095 \text{ Ton}$
- Aspal = $(AS \times \gamma_1 \times FH_2) / \gamma_4 = 0,151 \text{ Ton}$

Kebutuhan bahan untuk Aspal Base dalam pengerjaan proyek ini adalah sebagai berikut :

- Agregat kasar = $0,896 \times 3.170,60 = 2.840,860 \text{ M}^3$
- Agregat halus = $0,699 \times 3.170,60 = 2.216,250 \text{ M}^3$
- Filler = $0,095 \times 3.170,60 = 301,207 \text{ Ton}$
- Aspal = $0,151 \times 3.170,60 = 478,761 \text{ Ton}$

(Dapat dilihat dalam lampiran 3-3)

4.2.8 Aspal AC BC

Pekerjaan AC-BC dilakukan pada seluruh pekerjaan bahu jalan dengan volume keseluruhan 2.774,28 m³. Berikut ini adalah perhitungan koefisien :

➤ Komposisi campuran

- Agregat kasar (CA) = 57,4 %
- Agregat halus (FA) = 34,4 %
- Filler (FF) = 3,2 %
- Aspal (AS) = 5 %

➤ Berat Jenis (γ) bahan

- Aspal AC-BC = 2,34 T/M³ (γ_1)
- Agregat kasar dan Ageregat halus = 1,40 T/M³ (γ_2)
- Aspal Filler = 1,19 T/M³ (γ_3)
- Kadar aspal = 1,03 T/M³ (γ_4)

➤ Asumsi

- Faktor kehilangan material
Agregat = 1,10 (FH₁)
Aspal = 1,05 (FH₂)
- Faktor kembang material = 1,20 (Fk)

Sehingga diperoleh perbandingan dalam 1 (satu) meter³ sebagai berikut :

- Agregat kasar = $(CA \times \gamma_1 \times FH_1) / \gamma_2 = 1,055 \text{ M}^3$
- Agregat halus = $(FA \times \gamma_1 \times FH_1) / \gamma_2 = 0,632 \text{ M}^3$
- Filler = $(FF \times \gamma_1 \times FH_1) / \gamma_3 = 0,069 \text{ Ton}$
- Aspal = $(AS \times \gamma_1 \times FH_2) / \gamma_4 = 0,119 \text{ Ton}$

Kebutuhan bahan untuk AC-BC dalam pengerjaan proyek ini adalah sebagai berikut :

- Agregat kasar = $1,055 \times 2.774,28 = 2.926,865 \text{ M}^3$
- Agregat halus = $0,632 \times 2.774,28 = 1.753,345 \text{ M}^3$
- Filler = $0,069 \times 2.774,28 = 191,425 \text{ Ton}$
- Aspal = $0,119 \times 2.774,28 = 330,139 \text{ Ton}$

4.2.9 Aspal AC WC

Pekerjaan AC-WC dilakukan pada seluruh pekerjaan bahu jalan dengan volume keseluruhan 1.981,63 m³. Berikut ini adalah perhitungan koefisien :

➤ Komposisi campuran

- Agregat kasar (CA) = 58,7 %
- Agregat halus (FA) = 32,4 %
- Filler (FF) = 3,4 %
- Aspal (AS) = 5,5 %

➤ Berat Jenis (γ) bahan

- Aspal AC-WC = 2,34 T/M³ (γ_1)
- Agregat kasar dan Ageregat halus = 1,40 T/M³ (γ_2)
- Aspal Filler = 1,19 T/M³ (γ_3)
- Kadar aspal = 1,03 T/M³ (γ_4)

➤ Asumsi

- Faktor kehilangan material
Agregat = 1,10 (FH₁)
Aspal = 1,05 (FH₂)
- Faktor kembang material = 1,20 (Fk)

Sehingga diperoleh perbandingan dalam 1 (satu) meter³ sebagai berikut :

- Agregat kasar = $(CA \times \gamma_1 \times FH_1) / \gamma_2 = 1,079 \text{ M}^3$
- Agregat halus = $(FA \times \gamma_1 \times FH_1) / \gamma_2 = 0,596 \text{ M}^3$
- Aspal Filler = $(FF \times \gamma_1 \times FH_1) / \gamma_3 = 0,074 \text{ Ton}$
- Aspal = $(AS \times \gamma_1 \times FH_2) / \gamma_4 = 0,131 \text{ Ton}$

Kebutuhan bahan untuk Aspal AC-WC dalam pengerjaan proyek ini adalah sebagai berikut :

- Agregat kasar = $1,079 \times 1.981,63 = 2.138,179 \text{ M}^3$
- Agregat halus = $0,596 \times 1.981,63 = 1.181,051 \text{ M}^3$
- Filler = $0,074 \times 1.981,63 = 146,641 \text{ Ton}$
- Aspal = $0,131 \times 1.981,63 = 259.593 \text{ Ton}$

4.2.10 Urugan Pilihan

Dalam pengerjaan Urugan Pilihan, material pilihan yang diperlukan adalah sama dengan volume urugan sirtu itu sendiri yaitu $2.925,88 \text{ m}^3$ dan telah dijelaskan pada Bab 4.1.

4.2.11 Kerb

Kebutuhan Kerb dalam pengerjaan ini adalah 11.500 buah dan ditambah dengan spesi 1:3 sebagai perekat antar Kerb dengan tebal 5 cm untuk bagian bawah dan 1,5 cm untuk antar kerb.

$$\begin{aligned}\text{Volume spesi} &= (20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm}) + (60 \text{ cm} \times 20 \\ &\quad \text{cm} \times 5 \text{ cm}) \\ &= 600 \text{ cm}^3 + 6.000 \text{ cm}^3 \\ &= 6.600 \text{ cm}^3 = 0,0066 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume spesi keseluruhan} &= 0,0066 \times \text{jumlah kerb} \\ &= 0,0066 \times 11.500 \\ &= 75,90 \text{ m}^3\end{aligned}$$

➤ Asumsi dari HSPK tahun 2010 tentang spesi dengan perbandingan 1 semen dan 3 pasir setebal 1,5 membutuhkan:

- Semen (Sm) = 7,80 kg
- Pasir (Ps) = 0,02 m³

➤ Dalaam tiap meter³ pekerjaan ini membutuhkan :

$$\begin{aligned}\bullet \text{ Tebal rata-rata} &= \frac{(1,5 \times 600) + (5 \times 6.000)}{600 + 6.000} \\ &= 4,78 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bullet \text{ Kebutuhan Semen} &= \frac{1,5}{4,78} = \frac{7,8 \text{ kg}}{\text{SM kg}} \\ &= 24,856 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bullet \text{ Kebutuhan Pasir} &= \frac{1,5}{4,78} = \frac{0,02 \text{ m}^3}{\text{Ps m}^3} \\ &= 0,064 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Kebutuhan bahan untuk pemasangan kerb dalam pengerjaan proyek ini adalah sebagai berikut :

- Semen = $24,856 \times 75,90 = 1.886,57 \text{ Kg}$
- Pasir = $0,064 \times 75,90 = 4,86 \text{ M}^3$

(Dapat dilihat dalam lampiran 3-5)

4.2.12 Cat Marka Jalan

Luas pengerjaan marka Jalan = luas pengerjaan *prime coat* = $1.164,30 \text{ m}^2$. Untuk pekerjaan marka tiap meter² diperlukan

➤ Bahan

- Thermoplastic
- Glass Beed

➤ Berat Jenis (γ) bahan

- Thermoplastic = $0,94 \text{ Kg/liter}$

➤ Asumsi

- Tebal lapisan (t) = 3 mm
- Faktor hilang (FH) = $1,05$
- Pemakaian glass bead = $0,45 \text{ kg/m}^2$

Sehingga diperoleh perbandingan dalam 1 (satu) meter² sebagai berikut :

- Thermoplastic = $t \times \gamma \times \text{FH} = 2,961 \text{ Kg}$
- Glass Bead = $0,45 \times 1,05 = 0,473 \text{ Kg}$

Kebutuhan bahan untuk Marka dalam pengerjaan proyek ini adalah sebagai berikut :

- Thermoplastic = $2,961 \times 1.164,30 = 3.447,49 \text{ Kg}$
- Glass Bead = $0,473 \times 1.164,30 = 550,71 \text{ Kg}$

(Dapat dilihat dalam lampiran 3-6)

4.2.13 Lampu Penerang

Kebutuhan bahan untuk 1 Unit Penerangan Jalan Umum (PJU) 3.500 VAdalam pengerjaan proyek ini adalah sebagai berikut :

- Panel (60x40x20) cm = 1 buah
- MCB 1 kutub 4 A = 1 buah
- MCB 1 kutub 40 A = 2 buah
- MCB 1 kutub 10 A = 3 buah
- Magnet Kontaktor LC-1 D12-25A = 1 buah
- Time Switch = 1 buah
- Grounding roud = 1 buah
- Besi beugel/baut = 2 Pasang

4.2.14 Rekapitulasi Kebutuhan bahan tiap item pekerjaan

Tabel 4.23 Kebutuhan Bahan

No.	Nama Pekerjaan	Volume	Satuan
1	Agregat Halus	5.150,65	m ³
2	Agregat Kasar	7.905,90	m ³
3	Agregat Klas A	3.674,63	m ³
4	Agregat Klas B	4.889,50	m ³
5	Aspal	1.102,65	Ton
6	Besi beugel/baut	230,00	Pasang
7	Filler	639,27	Ton
8	Glass Bead	550,71	kg
9	Grounding roud	115,00	buah
10	Kerb	11.500,00	buah
11	Kerosin / Minyak Tanah	12.839,66	Liter
12	Magnet Kontaktor LC-1 D12-25A	115,00	buah
13	Material Pilihan	2.925,88	m ³
14	MCB 1 kutub 10 A	335,00	buah
15	MCB 1 kutub 4 A	115,00	buah
16	MCB 1 kutub 40 A	230,00	buah
17	Panel (60x40x20) cm	115,00	buah
18	Pasir	4,86	m ³
19	Semen	1.886,57	kg
20	Sirtu	2.747,55	m ³
21	Thermoplastik	3.447,49	kg
22	Time Switch	115,00	buah
23	U-ditch dan tutup	5.037,00	buah

4.3 Perhitungan Waktu Pekerjaan, Jumlah Pekerja yang dibutuhkan dan Peralatan Yang Dibutuhkan

4.3.1 Pekerjaan Galian

- Backhoe

Fungsi : Menggali tanah, mengangkat dan memuat tanah

Merk : Komatsu

Model : PC 200-8

Kapasitas Bucket (C) : $0,97 \text{ m}^3$

Kondisi Tanah yang akan digali tanah lempung lunak dengan kondisi medan baik dan manajemen baik.

Untuk mengetahui produktifitas Backhoe Komatsu diperlukan data :

- Kapasitas Bucket PC 220-1 = $0,90 \text{ m}^3$ peres (*tabel 2.1*).
- Bucket faktor untuk menggali tanah lempung lunak = $0,80$ (*tabel 2.3*)
- Kondisi Medan (baik) dan Manajemen (baik) = $0,75$ (*tabel 2.5*)
- Waktu Siklus (*circle time*)
 - ❖ Kedalaman galian 2 m - 4 m (t_1) = 11 detik
 - ❖ Swing 90° (t_2) = 7 detik
 - ❖ Buang ke truk (t_3) = 8 detik

$$\begin{aligned}\text{Waktu Siklus} &= t_1 + 2 \times t_2 + t_3 \\ &= 11 + 2 \times 7 + 8 \\ &= \mathbf{33 \text{ detik} = 0,55 \text{ menit}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= \frac{60}{CT} \times C \times BFF \times \text{Faktor Koreksi} \\ &= \frac{60}{0,55} \times 0,97 \text{ m}^3 \times 0,80 \times 0,75 \\ &= \mathbf{63,49 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Dump Truck

Fungsi : Mengangkut hasil galian ke lokasi pembuangan

Merk : Hino

Model : Hino 716 dump

Waktu Siklus (CT):

➤ Jarak angkut rata-rata (d) = 2 KM

➤ Kecepatan rata-rata (S) = 45 KM/jam

➤ Faktor Penyusutan Bahan (f) = 0,8

➤ Kapasitas Dump Truck (C) = 10 m³

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= \frac{10 \times S \times C}{S + 24 \times d} \times f \\ &= \frac{10 \times 45 \times 10}{45 + 24 \times 2} \times 0,8 \\ &= \mathbf{48,39 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Koefisien peralatan yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}\text{➤ Backhoe} &= \frac{1}{\text{produktifitas backhoe}} \\ &= \frac{1}{63,49} = 0,016\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{➤ Dump Truck} &= \frac{1}{\text{produktifitas dump truck}} \\ &= \frac{1}{48,39} = 0,021\end{aligned}$$

- Rekapitulasi peralatan ditentukan oleh alat backhoe

$$\text{➤ Backhoe} = 63,49 \text{ m}^3/\text{jam} = \frac{63,49}{63,49} = 1 \text{ Unit}$$

$$\text{➤ Dump Truck} = 48,39 \text{ m}^3/\text{jam} = \frac{63,49}{48,39} = 2 \text{ Unit}$$

- Dengan menggunakan 2 alat berat maka kebutuhan tenaga kerja yang diperlukan adalah :

➤ Mandor : 1 Orang

➤ Operator : 2 Orang

➤ Sopir : 4 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari
 - = produksi alat yang menentukan x jam kerja x jumlah alat
 - = $48,39 \text{ m}^3/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \times 4$
 - = **$1.354,92 \text{ m}^3$**
- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan
 - Mandor = $\frac{1 \times 7}{1.354,92} = 0,005$
 - Operator = $\frac{2 \times 7}{1.354,92} = 0,010$
 - Sopir = $\frac{4 \times 7}{1.354,92} = 0,021$
- Rencana waktu penyelesaian
 - = $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$
 - = $\frac{48.830,68}{1.354,92} = 36 \text{ hari}$

4.3.2 Lantai Kerja

- Water Tank Truck

Fungsi	: Mengangkut air yang kan digunakan untuk menyiram pada saat pemadatan
Merk	: Toyota Ryno
Tipe	: Tank Truck
Kapasitas muat (C)	: 5 m^3
Pengisian tangki/jam (n)	: 1 kali
Kebutuhan air/ m^3 (Wc)	: $0,07 \text{ m}^3$

$$\text{Faktor kerja (E)} : \frac{45}{60} = 0,75$$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= \frac{C \times n \times E}{W_c} \\ &= \frac{5 \times 1 \times 0,75}{0,07} \\ &= \mathbf{53,571 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Stamper

Fungsi : Untuk memadatkan material Sirtu

Merk : Dynapac

Model : LG 160

Lebar pemadatan (L) = 0,655 m

Tebal lapisan (t) = 0,2 m

Kecepatan rata-rata (S) = 22 m/menit
= 1320 m/jam

Jumlah lintasan (n) = 6 lintasan

Faktor Penyusutan Bahan (f) = 1,2

Faktor kerja (E) = $\frac{50}{60} = 0,833$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= \frac{S \times t \times L \times E \times f}{n} \\ &= \frac{1320 \times 0,2 \times 0,655 \times 0,833 \times 1,2}{6} \\ &= \mathbf{28,81 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Koefisien peralatan yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}\text{➤ Water Tank Truck} &= \frac{1}{\text{produktifitas water tank truck}} \\ &= \frac{1}{53,571} = 0,018\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{➤ Stamper} &= \frac{1}{\text{produktifitas vibro roller}} \\ &= \frac{1}{28,81} = 0,0347\end{aligned}$$

- Rekapitulasi peralatan ditentukan oleh Wheel Loader
 - Water Tank Truck = $53,571 \text{ m}^3/\text{jam}$

$$= \frac{43,212}{53,571} = 0,807 \sim 1 \text{ Unit}$$
 - Stamper = $43,212 \text{ m}^3/\text{jam}$

$$= \frac{43,212}{43,212} = 1 \text{ Unit}$$
- Kebutuhan tenaga kerja
 - Mandor : 1 Orang
 - Operator : 2 Orang
 - Pekerja : 4 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat
- Rencana produksi perhari

$$= \text{produksi alat yang menentukan } x \text{ jam kerja } x \text{ jumlah alat}$$

$$= 28,81 \text{ m}^3/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \times 2$$

$$= \mathbf{403,34 \text{ m}^3}$$
- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan
 - Mandor = $\frac{1 \times 7}{403,34} = 0,017$
 - Operator = $\frac{2 \times 7}{403,34} = 0,035$
 - Pekerja = $\frac{4 \times 7}{403,34} = 0,069$
- Rencana waktu penyelesaian

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$$

$$= \frac{2.747,55}{403,34} = 6,81 \sim 7 \text{ hari}$$

4.3.3 Pekerjaan U-Ditch

Perhitungan pemasangan U-Dith untuk tipe A, C sampai dengan H

- Crane

Fungsi : Untuk mengangkat U-Dith dari traler ke galian drainase

Merk : Kato

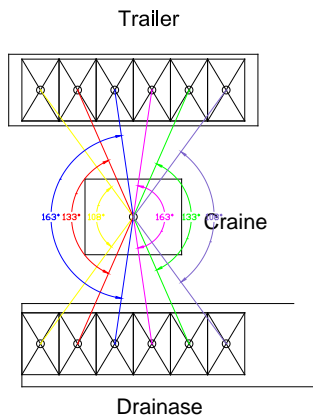
Tipe : SR 700 L

Kapasitas (C) : 70 Ton

Kecepatan swing : $1,8 \text{ rpm} = 648^\circ/\text{menit}$

Jarak mobil crane dari tempat penumpukan = 2 m

Mencari sudut dari Trailer ke tempat pemasangan U-Glitter :



*Gambar 4.25
Sudut Putar Crane*

Sudut putar rata-rata = $134,7^\circ$

Kecepatan angkat (V) = 150 m/min

Tinggi angkat (S) = 2,8 m

Perhitungan waktu siklus pemasangan untuk 1 u-glitter

Pemasangan (t_1) = 4 menit

$$\begin{aligned}\text{Pengangkatan/hoisting (} t_2 \text{)} &= \frac{\text{Tinggi Angkat}}{\text{Kecepatan Angkat}} \\ &= \frac{2,8}{150} = 0,019 \text{ menit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pengangkatan / swing (} t_3 \text{)} &= \frac{\text{Sudut putar rata-rata}}{\text{Kecepatan Kecepatan Swing}} \\ &= \frac{134,7}{648} = 0,208 \text{ menit}\end{aligned}$$

$$\text{Perletakan (} t_4 \text{)} = 0,25 \text{ menit}$$

$$\text{Swing kembali (} t_5 \text{)} = 0,18 \text{ menit}$$

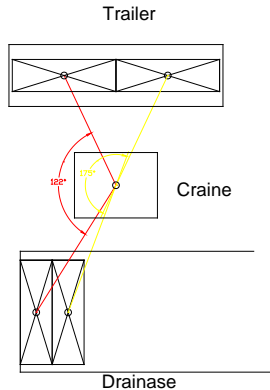
$$\begin{aligned}\text{Cycle time} &= t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 \\ &= 4 + 0,019 + 0,208 + 0,25 + 0,18 \\ &= 4,657 \text{ menit}\end{aligned}$$

$$\text{Produktifitas} = \frac{60}{7,449} = 12,89 \sim \mathbf{13 \text{ buah / jam}}$$

- Rencana produksi perhari
 - = produksi alat yang menentukan x jam kerja
 - = 13 buah/jam x 7 jam
 - = **91 buah**

Perhitungan pemasangan U-Dith untuk tipe B

- Crane
 - Fungsi : Untuk mengangkat U-Dith dari traler ke galian drainase
 - Merk : Kato
 - Tipe : SR 700 L
 - Kapasitas (C) : 70 Ton
 - Kecepatan swing : 1,8 rpm = 648 °/menit
 - Jarak mobil crane dari tempat penumpukan = 2 m
 - Mencari sudut dari Trailer ke tempat pemasangan U-Glitter :



Gambar 4.26
Sudut Putar Crane

Sudut putar rata-rata = $148,5^\circ$
 Kecepatan angkat (V) = 150 m/min
 Tinggi angkat (S) = 3,0 m
 Perhitungan waktu siklus pemasangan untuk 1 u-gliter
 Pemasangan (t_1) = 6 menit

$$\begin{aligned}
 \text{Pengangkatan/hoisting (} t_2 \text{)} &= \frac{\text{Tinggi Angkat}}{\text{Kecepatan Angkat}} \\
 &= \frac{3,0}{150} = 0,020 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pengangkatan / swing (} t_3 \text{)} &= \frac{\text{Sudut putar rata-rata}}{\text{Kecepatan Kecepatan Swing}} \\
 &= \frac{148,5}{648} = 0,229 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Perletakan (t_4) = 0,25 menit
 Swing kembali (t_5) = 0,18 menit
 Cycle time = $t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6$
 = $6 + 0,02 + 0,229 + 0,25 + 0,18$
 = 6,679 menit

$$\text{Produktivitas} = \frac{60}{6,679} = 8,98 \sim \mathbf{9 \text{ buah / jam}}$$

- Kebutuhan tenaga kerja

- Mandor : 1 Orang
- Operator : 1 Orang
- Sopir : 1 Orang
- Pekerja : 4 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari

$$\begin{aligned}
 &= \text{produksi alat yang menentukan x jam kerja} \\
 &= 9 \text{ buah/jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \mathbf{63 \text{ buah}}
 \end{aligned}$$

- Rencana produksi rata-rata perhari

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(91 \times 4496) + (63 \times 541)}{5.037} \\
 &= 87,99 \sim \mathbf{88 \text{ buah}}
 \end{aligned}$$

- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan

$$\text{➤ Mandor} = \frac{1 \times 7}{88} = 0,080$$

$$\text{➤ Operator} = \frac{1 \times 7}{88} = 0,080$$

$$\text{➤ Pekerja} = \frac{4 \times 7}{88} = 0,318$$

- Rencana waktu penyelesaian

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}} \\
 &= \frac{5.037}{88} = \mathbf{54 \text{ hari}}
 \end{aligned}$$

4.3.4 Pekerjaan Tutup U-Ditch

Perhitungan pemasangan Tutup U-Dith untuk tipe A, C sampai H

- Crane

Fungsi : Untuk mengangkat U-Dith dari traler ke galian drainase

Merk : Kato

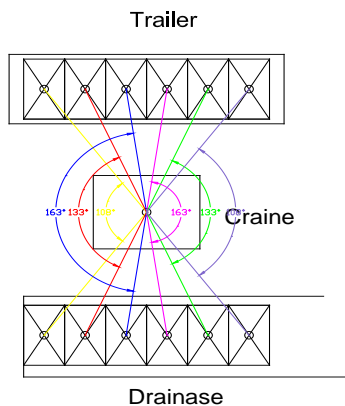
Tipe : SR 700 L

Kapasitas (C) : 70 Ton

Kecepatan swing : 1,8 rpm = 648 °/menit

Jarak mobil crane dari tempat penumpukan = 2 m

Mencari sudut dari Trailer ke tempat pemasangan U-Glitter :



Gambar 4.27
Sudut Putar Crane

Sudut putar rata-rata = 134,7°

Kecepatan angkat (V) = 150 m/min

Tinggi angkat (S) = 1,5 m

Perhitungan waktu siklus pemasangan untuk 1 tutup u-glitter

Pemasangan (t_1) = 1 menit

$$\begin{aligned}\text{Pengangkatan/hoisting (} t_2 \text{)} &= \frac{\text{Tinggi Angkat}}{\text{Kecepatan Angkat}} \\ &= \frac{1,5}{150} = 0,010 \text{ menit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pengangkatan / swing (} t_3 \text{)} &= \frac{\text{Sudut putar rata-rata}}{\text{Kecepatan Kecepatan Swing}} \\ &= \frac{134,7}{648} = 0,208 \text{ menit}\end{aligned}$$

$$\text{Perletakan (} t_4 \text{)} = 0,25 \text{ menit}$$

$$\text{Swing kembali (} t_5 \text{)} = 0,18 \text{ menit}$$

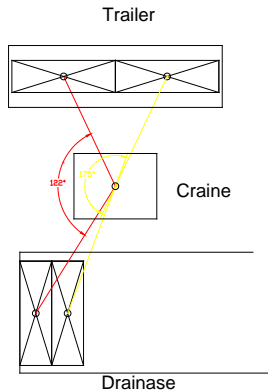
$$\begin{aligned}\text{Cycle time} &= t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 \\ &= 1 + 0,010 + 0,208 + 0,25 + 0,18 \\ &= 1,648 \text{ menit}\end{aligned}$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{60}{1,648} = \mathbf{36 \text{ buah / jam}}$$

- Rencana produksi perhari
 - = produksi alat yang menentukan x jam kerja
 - = 36 buah/jam x 7 jam
 - = **252 buah**

Perhitungan pemasangan Tutup U-Dith untuk tipe B

- Crane
 - Fungsi : Untuk mengangkat U-Dith dari traler ke galian drainase
 - Merk : Kato
 - Tipe : SR 700 L
 - Kapasitas (C) : 70 Ton
 - Kecepatan swing : 1,8 rpm = 648 °/menit
 - Jarak mobil crane dari tempat penumpukan = 2 m
 - Mencari sudut dari Trailer ke tempat pemasangan tutup U-Ditch :



Gambar 4.28
Sudut Putar Crane

Sudut putar rata-rata = $148,5^\circ$

Kecepatan angkat (V) = 150 m/min

Tinggi angkat (S) = 1,5 m

Perhitungan waktu siklus pemasangan untuk 1 tutup u-ditch

Pemasangan (t_1) = 2menit

$$\begin{aligned} \text{Pengangkatan/hoisting (} t_2 \text{)} &= \frac{\text{Tinggi Angkat}}{\text{Kecepatan Angkat}} \\ &= \frac{1,5}{150} = 0,010 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pengangkatan / swing (} t_3 \text{)} &= \frac{\text{Sudut putar rata-rata}}{\text{Kecepatan Kecepatan Swing}} \\ &= \frac{148,5}{648} = 0,229 \text{ menit} \end{aligned}$$

Perletakan (t_4) = 0,25 menit

Swing kembali (t_5) = 0,18 menit

$$\begin{aligned} \text{Cycle time} &= t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 \\ &= 2 + 0,010 + 0,229 + 0,25 + 0,18 \\ &= 2,669 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{60}{2,669} = 22 \text{ buah / jam}$$

- Kebutuhan tenaga kerja

- Mandor : 1 Orang

- Operator : 1 Orang

- Pekerja : 4 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari

- = produksi alat yang menentukan x jam kerja

- = 22 buah/jam x 7 jam

- = **154 buah**

- Rencana Produksi Harian Rata-Rata

- = $\frac{(252 \times 4496) + (154 \times 541)}{5.037}$

- = **241 buah**

- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan

- Mandor = $\frac{1 \times 7}{241} = 0,029$

- Operator = $\frac{1 \times 7}{241} = 0,029$

- Pekerja = $\frac{4 \times 7}{241} = 0,116$

- Rencana waktu penyelesaian

- = $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$
 - = $\frac{5.037}{241} = 20 \text{ hari}$

4.3.5 Urugan Tanah Kembali

- Wheel Loader

Fungsi : memuat material ke dalam galian

Merk : Caterpillar

Model : CAT 926 E

Kapasitas bucket (C) = $1,70 \text{ m}^3$

Faktor bucket (k) = 0,90 (kondisi pemuatan ringan)

Produksi persiklus (p) = $C \times k$
 $= 0,90 \times 1,70$
 $= 1,53 \text{ m}^3$

Waktu Siklus (CT):

- Jarak angkut rata-rata (d) = 6 m
- Kecepatan alat maju (S_1) = 83 m/menit
- Kecepatan alat mundur (S_2) = 50 m/menit
- *Fixed Time* (FT) = 0,30 menit
- Faktor kerja (E) = $\frac{45}{60} = 0,75$

$$\begin{aligned}\text{Waktu Siklus (CT)} &= \frac{2d}{S_1} + \frac{2d}{S_2} + \text{FT} \\ &= \frac{2 \times 6}{83} + \frac{2 \times 6}{50} + 0,3 \\ &= 0,145 + 0,240 + 0,3 \\ &= 0,685\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= p \times \frac{60}{\text{CT}} \times E \\ &= 1,53 \times \frac{60}{0,685} \times 0,75 \\ &= \mathbf{100,61 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Water Tank Truck

Fungsi : Mengangkut air yang akan digunakan untuk menyiram pada saat pemadatan

Merk : Toyota Ryno

Tipe : Tank Truck

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas muat (C)} &: 5 \text{ m}^3 \\
 \text{Waktu siklus (CT)} &: 20 \text{ menit} \\
 \text{Pengisian tangki/jam (n):} & 3 \text{ kali} \\
 \text{Kebutuhan air/m}^3 \text{ (Wc)} &: 0,07 \text{ m}^3 \\
 \text{Faktor kerja (E)} &: \frac{45}{60} = 0,75 \\
 \text{Produktivitas} &= \frac{C \times 1 \times E}{Wc} \\
 &= \frac{5 \times 3 \times 0,75}{0,07} \\
 &= \mathbf{160,71 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Vibro Roller

Fungsi : Untuk memadatkan material pilihan

Merk : Caterpillar

Model : CS563E

Lebar pemadatan (L) = 1,50 m

Tebal lapisan (t) = 0,4 m

Kecepatan rata-rata (S) = 3 km/jam
= 3000 m/jam

Jumlah lintasan (n) = 14 lintasan

Faktor Penyusutan Bahan (f) = 1,3

Faktor kerja (E) = $\frac{45}{60} = 0,75$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{S \times t \times f \times L \times E}{n} \\
 &= \frac{3000 \times 0,4 \times 1,3 \times 1,5 \times 0,75}{14} \\
 &= \mathbf{155,36 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Koefisien peralatan yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Wheel Loader} &= \frac{1}{\text{produktivitas wheel loader}} \\
 &= \frac{1}{100,61} = 0,010
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{➤ Water Tank Truck} &= \frac{1}{\text{produktifitas water tank truck}} \\ &= \frac{1}{160,71} = 0,006\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{➤ Vibro Roller} &= \frac{1}{\text{produktifitas vibro roller}} \\ &= \frac{1}{155,36} = 0,006\end{aligned}$$

- Rekapitulasi peralatan

Ditentukan oleh asphalt sprayer

$$\begin{aligned}\text{➤ Wheel Loader} &= 100,61 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{100,61}{100,61} = 1 \text{ Unit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{➤ Water Tank Truck} &= 160,71 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{100,61}{160,71} = 0,626 \sim 1 \text{ Unit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{➤ Vibro Roller} &= 155,36 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{100,61}{155,36} = 0,656 \sim 1 \text{ Unit}\end{aligned}$$

- Kebutuhan tenaga kerja

➤ Mandor : 1 Orang

➤ Operator : 3 Orang

➤ Pekerja : 5 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari

= produksi alat yang menentukan x jam kerja

= $100,61 \text{ m}^3/\text{jam} \times 7 \text{ jam}$

= **$704,27 \text{ m}^3/\text{jam}$**

- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan

$$\text{➤ Mandor} = \frac{1 \times 7}{704,27} = 0,010$$

$$\text{➤ Operator} = \frac{3 \times 7}{704,27} = 0,030$$

$$\text{➤ Pekerja} = \frac{5 \times 7}{704,27} = 0,050$$

- Rencana waktu penyelesaian

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$$

$$= \frac{19.110,38}{704,27} = 10,232 \sim 11 \text{ hari}$$

4.3.6 Pekerjaan Galian Pondasi

- Backhoe
 - Fungsi : Menggali tanah, mengangkat dan memuat tanah
 - Merk : Komatsu
 - Model : PC 200-8
 - Kapasitas Bucket (C): $0,97 \text{ m}^3$
 - Kondisi Tanah yang akan digali tanah lempung lunak dengan kondisi medan baik dan manajemen baik.

Untuk mengetahui produktifitas Backhoe Komatsu diperlukan data :

- Kapasitas Bucket PC 220-1 = $0,90 \text{ m}^3$ peres (*tabel 2.1*).
- Bucket faktor untuk menggali tanah lempung lunak = $0,80$ (*tabel 2.3*)
- Kondisi Medan (baik) dan Manajemen (baik) = $0,75$ (*tabel 2.5*)
- Waktu Siklus (*circle time*)
 - ❖ Kedalaman galian 2 m - 4 m (t_1) = 11 detik
 - ❖ Swing 90° (t_2) = 7 detik
 - ❖ Buang ke truk (t_3) = 8 detik

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Siklus} &= t_1 + 2 \times t_2 + t_3 \\
 &= 11 + 2 \times 7 + 8 \\
 &= \mathbf{33 \text{ detik} = 0,55 \text{ menit}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{60}{CT} \times C \times BFF \times \text{Faktor Koreksi} \\
 &= \frac{60}{0,55} \times 0,97 \text{ m}^3 \times 0,80 \times 0,75 \\
 &= \mathbf{63,49 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Dump Truck

Fungsi : Mengangkut hasil galian ke lokasi pembuangan

Merk : Hino

Model : Hino 716 dump

Waktu Siklus (CT):

- Jarak angkut rata-rata (d) = 2 KM
- Kecepatan rata-rata (S) = 45 KM/jam
- Faktor Penyusutan Bahan (f) = 0,8
- Kapasitas Dump Truck (C) = 10 m³

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{10 \times S \times C}{S + 24 \times d} \times f \\
 &= \frac{10 \times 45 \times 10}{45 + 24 \times 2} \times 0,8 \\
 &= \mathbf{48,39 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Koefisien peralatan yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Backhoe} &= \frac{1}{\text{produktifitas backhoe}} \\
 &= \frac{1}{63,49} = 0,016
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Dump Truck} &= \frac{1}{\text{produktifitas dump truck}} \\
 &= \frac{1}{48,39} = 0,021
 \end{aligned}$$

- Rekapitulasi peralatan ditentukan oleh alat backhoe
 - Backhoe = $58,91 \text{ m}^3/\text{jam} = \frac{63,49}{63,49} = 1 \text{ Unit}$
 - Dump Truck = $48,39 \text{ m}^3/\text{jam} = \frac{63,49}{48,39} = 2 \text{ Unit}$
- Dengan menggunakan 1 alat berat maka kebutuhan tenaga kerja yang diperlukan adalah :
 - Mandor : 1 Orang
 - Operator : 1 Orang
 - Sopir : 2 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat.
- Rencana produksi perhari
 - = produksi alat yang menentukan x jam kerja x jumlah alat
 - = $48,39 \text{ m}^3/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \times 2$
 - = **$677,46 \text{ m}^3$**
- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan
 - Mandor = $\frac{1 \times 7}{677,46} = 0,010$
 - Operator = $\frac{1 \times 7}{677,46} = 0,010$
 - Sopir = $\frac{2 \times 7}{677,46} = 0,021$
- Rencana waktu penyelesaian
 - = $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$
 - = $\frac{8.574,13}{677,46} = 12,66 \sim 13 \text{ hari}$

4.3.7 Pekerjaan Agregat Klas B

- Motor Grader

Fungsi : Menghamparkan dan meratakan material pilhan

Merk : Komatsu

Tipe : GD555-3

Panjang Blade (L_e) = 2,4 m

Panjang tumpang tindih (*overlap*) (L_o) = 0,3 m

Kecepatan Alat (S) = 4 km/jam
= 4000 m/jam

Jumlah lintasan (n) = 10 lintasan

Tebal lapisan (t) = 0,4 m

Faktor Penyusutan Bahan (f) = 1,3

Faktor kerja (E) = $\frac{45}{60} = 0,75$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= \frac{S (L_e - L_o) \times t \times f \times E}{n} \\ &= \frac{4000 (2,4 - 0,3) \times 0,4 \times 1,3 \times 0,75}{10} \\ &= \mathbf{327,6 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Water Tank Truck

Fungsi : Mengangkut air yang akan digunakan untuk menyiram pada saat pemadatan

Merk : Toyota Ryno

Tipe : Tank Truck

Kapasitas muat (C) : 5 m³

Waktu siklus (CT) : 20 menit

Pengisian tangki/jam (n) : 3 kali

Kebutuhan air/m³ (W_c) : 0,07 m³

Faktor kerja (E) : $\frac{45}{60} = 0,75$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= \frac{C \times 1 \times E}{W_c} \\ &= \frac{5 \times 3 \times 0,75}{0,07} \\ &= \mathbf{160,71 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Vibro Roller

Fungsi : Untuk memadatkan material agregat klas B

Merk : Caterpillar

Model : CS563E

Lebar pemadatan (L) = 1,50 m

Tebal lapisan (t) = 0,4 m

Kecepatan rata-rata (S) = 3 km/jam
= 3000 m/jam

Jumlah lintasan (n) = 14 lintasan

Faktor Penyusutan Bahan (f) = 1,3

Faktor kerja (E) = $\frac{45}{60} = 0,75$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{S \times t \times f \times L \times E}{n} \\ &= \frac{3000 \times 0,4 \times 1,3 \times 1,5 \times 0,75}{14} \\ &= \mathbf{155,36 \text{ m}^3/\text{jam}} \end{aligned}$$

- Koefisien peralatan yang dibutuhkan

$$\begin{aligned} \text{➤ Motor Grader} &= \frac{1}{\text{produktifitas motor grader}} \\ &= \frac{1}{327,6} = 0,003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Water Tank Truck} &= \frac{1}{\text{produktifitas water tank truck}} \\ &= \frac{1}{160,71} = 0,006 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Vibro Roller} &= \frac{1}{\text{produktifitas vibro roller}} \\ &= \frac{1}{155,6} = 0,006 \end{aligned}$$

- Rekapitulasi peralatan ditentukan oleh Wheel Loader

$$\begin{aligned} \text{➤ Motor Grader} &= 378 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{155,6}{327,6} = 0,48 \sim 1 \text{ Unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{➤ Water Tank Truck} &= 160,71 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{155,6}{160,71} = 0,96 \sim 1 \text{ Unit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{➤ Vibro Roller} &= 155,6 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{155,6}{155,6} = 1 \text{ Unit}\end{aligned}$$

- Kebutuhan tenaga kerja

- Mandor : 1 Orang
- Operator : 3 Orang
- Pembantu Operator : 3 Orang
- Pekerja : 5 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari

$$\begin{aligned}&= \text{produksi alat yang menentukan x jam kerja x} \\ &\quad \text{jumlah alat} \\ &= 155,6 \text{ m}^3/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \times 1 \\ &= \mathbf{1.089,2 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan

$$\text{➤ Mandor} = \frac{1 \times 7}{1.089,2} = 0,006$$

$$\text{➤ Operator} = \frac{3 \times 7}{1.089,2} = 0,019$$

$$\text{➤ Pembantu Operator} = \frac{3 \times 7}{1.089,2} = 0,019$$

$$\text{➤ Pekerja} = \frac{5 \times 7}{1.089,2} = 0,032$$

- Rencana waktu penyelesaian

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$$

$$= \frac{4.899,50}{1.089,2} = 4,49 \sim 5 \text{ hari}$$

4.3.8 Pekerjaan Agregat Klas A

- Motor Grader
 - Fungsi : Menghamparkan dan meratakan material pilhan
 - Merk : Komatsu
 - Tipe : GD555-3
 - Panjang Blade (L_e) = 2,4 m
 - Panjang tumpang tindih (*overlap*) (L_o) = 0,3 m
 - Kecepatan Alat (S) = 4 km/jam
= 4000 m/jam
 - Jumlah lintasan (n) = 6 lintasan
 - Tebal lapisan (t) = 0,3 m
 - Faktor Penyusutan Bahan (f) = 1,2
 - Faktor kerja (E) = $\frac{45}{60} = 0,75$
 - Produktivitas =
$$\frac{S (L_e - L_o) \times t \times f \times E}{n}$$

$$= \frac{4000 (2,4 - 0,3) \times 0,3 \times 1,2 \times 0,75}{6}$$

$$= \mathbf{378,00 \text{ m}^3/\text{jam}}$$
- Water Tank Truck
 - Fungsi : Mengangkut air yang akan digunakan untuk menyiram pada saat pemadatan
 - Merk : Toyota Ryno
 - Tipe : Tank Truck
 - Kapasitas muat (C) : 5 m³
 - Waktu siklus (CT) : 20 menit
 - Pengisian tangki/jam (n) : $\frac{60}{CT} = \frac{60}{20} = 3 \text{ kali}$

$$\text{Kebutuhan air/m}^3 (W_c) : 0,07 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor kerja (E)} : \frac{45}{60} = 0,75$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{C \times n \times E}{W_c} \\ &= \frac{5 \times 3 \times 0,75}{0,07} \\ &= \mathbf{160,71 \text{ m}^3/\text{jam}} \end{aligned}$$

- Vibro Roller

Fungsi : Untuk memadatkan material agregat klas A

Merk : Caterpillar

Model : CS563E

Lebar pemadatan (L) = 1,50 m

Tebal lapisan (t) = 0,3 m

Kecepatan rata-rata (S) = 3 km/jam
= 3000 m/jam

Jumlah lintasan (n) = 10 lintasan

Faktor Penyusutan Bahan (f) = 1,2

Faktor kerja (E) = $\frac{45}{60} = 0,75$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{S \times t \times f \times L \times E}{n} \\ &= \frac{3000 \times 0,3 \times 1,2 \times 1,5 \times 0,75}{10} \\ &= \mathbf{121,50 \text{ m}^3/\text{jam}} \end{aligned}$$

- Koefisien peralatan yang dibutuhkan

$$\begin{aligned} \text{➤ Motor Grader} &= \frac{1}{\text{produktivitas motor grader}} \\ &= \frac{1}{378} = 0,003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Water Tank Truck} &= \frac{1}{\text{produktivitas water tank truck}} \\ &= \frac{1}{160,71} = 0,006 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Vibro Roller} &= \frac{1}{\text{produktifitas vibro roller}} \\
 &= \frac{1}{121,50} = 0,008
 \end{aligned}$$

- Rekapitulasi peralatan ditentukan oleh Wheel Loader

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Motor Grader} &= 378,00 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{121,50}{378,00} = 0,32 \sim 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Water Tank Truck} &= 160,71 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{121,50}{160,71} = 0,76 \sim 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Vibro Roller} &= 121,50 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{121,50}{121,50} = 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan tenaga kerja

- Mandor : 1 Orang
- Operator : 3 Orang
- Pembantu Operator : 3 Orang
- Pekerja : 5 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{produksi alat}}{\text{jumlah alat}} \text{ yang menentukan } x \text{ jam kerja} \times x \\
 &= 121,50 \text{ m}^3/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \times 1 \\
 &= \mathbf{850,5 \text{ m}^3}
 \end{aligned}$$

- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan

$$\text{➤ Mandor} = \frac{1 \times 7}{850,5} = 0,008$$

$$\text{➤ Operator} = \frac{3 \times 7}{850,5} = 0,025$$

$$\text{➤ Pembantu Operator} = \frac{3 \times 7}{850,5} = 0,025$$

$$\text{➤ Pekerja} = \frac{5 \times 7}{850,5} = 0,041$$

- Rencana waktu penyelesaian

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$$

$$= \frac{3.674,63}{850,5} = 4,32 \sim 5 \text{ hari}$$

4.3.9 Pekerjaan Prime Coat

- Asphalt Sprayer
 - Fungsi : Untuk menyemprotkan permukaan dari debu dan kotoran.
 - Merk : Yanmar
 - Tipe : MBW 1200AS
 - Kapasitas (C) : 1000 liter
 - Waktu Siklus (CT) : 1,50 menit
 - Faktor Efisiensi (E) : 0,83
 - Produktivitas

$$= \frac{C \times E}{CT}$$

$$= \frac{1000 \times 0,83}{1,50}$$

$$= 553,33 \text{ m}^2/\text{jam}$$
- Air Compresor
 - Fungsi : Untuk membersihkan permukaan dari debu dan kotoran.
 - Merk : Swan
 - Tipe : HW-415
 - Kapasitas (C) : 400 liter
 - Pemakaian prime coat : 0,8 liter / jam

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= C \times \text{pemakaian prime coat} \\
 &= 400 \times 0,8 \\
 &= \mathbf{320 \text{ m}^2/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Dump Truck
 - Fungsi : Untuk mengangkut aspal dan korosen ke lokasi pekerjaan.
 - Merk : Hino
 - Model : Hino FC 1018 dump
 - Kapasitas (C) : 15 Ton
 - Produtivitas = produtivitas asphalt sprayer
= $553,33 \text{ m}^2/\text{jam}$
- Koefisien peralatan yang dibutuhkan
 - Asphalt Sprayer $= \frac{1}{\text{produktifitas asphalt sprayer}}$
 $= \frac{1}{553,33} = 0,002$
 - Air Compresor $= \frac{1}{\text{produktifitas air compresor}}$
 $= \frac{1}{320} = 0,003$
 - Dump Truck $= \frac{1}{\text{produktifitas dump truck}}$
 $= \frac{1}{553,33} = 0,002$
- Rekapitulasi peralatan ditentukan oleh asphalt sprayer
 - Asphalt sprayer = 553,33 liter/jam
 $= \frac{553,33}{553,33} = 1 \text{ Unit}$
 - Air Compresor = 160 liter/jam
 $= \frac{553,33}{320} = 1,729 \sim 2 \text{ Unit}$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Dump Truck} &= 555,56 \text{ liter/jam} \\
 &= \frac{553,33}{553,33} = 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan tenaga kerja

- Mandor : 1 Orang
- Operator : 2 Orang
- Sopir : 1 Orang
- Pekerja : 2 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari

$$\begin{aligned}
 &= \text{produksi alat yang menentukan x jam kerja x} \\
 &\quad \text{jumlah alat} \\
 &= 320 \text{ liter/jam} \times 7 \text{ jam} \times 2 \\
 &= \mathbf{4.480 \text{ liter/jam}}
 \end{aligned}$$

- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan

$$\text{➤ Mandor} = \frac{1 \times 7}{4480} = 0,002$$

$$\text{➤ Operator} = \frac{2 \times 7}{4480} = 0,003$$

$$\text{➤ Sopir} = \frac{1 \times 7}{4480} = 0,002$$

$$\text{➤ Pekerja} = \frac{2 \times 7}{4480} = 0,003$$

- Rencana waktu penyelesaian

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}} \\
 &= \frac{12.248,75}{4.480} = 2,734 \sim 3 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

4.3.10 Pekerjaan AC-Base

- Wheel Loader

Fungsi : Memuat agregat Aspal Base ke Cold Bin AMP

Merk : Caterpillar

Model : CAT 926 E

Kapasitas bucket (C) = $1,70 \text{ m}^3$

Faktor bucket (k) = $0,90$ (kondisi pemuatan ringan)

Produksi persiklus (p) = $C \times k$
 $= 0,90 \times 1,70$
 $= 1,53 \text{ m}^3$

Waktu Siklus (CT):

- Jarak angkut rata-rata (d) = 30 m
- Kecepatan alat maju (S_1) = 83 m/menit
- Kecepatan alat mundur (S_2) = 50 m/menit
- *Fixed Time* (FT) = $0,30 \text{ menit}$
- Faktor kerja (E) = $\frac{45}{60} = 0,75$

$$\begin{aligned}\text{Waktu Siklus (CT)} &= \frac{2d}{S_1} + \frac{2d}{S_2} + \text{FT} \\ &= \frac{2 \times 30}{83} + \frac{2 \times 30}{50} + 0,3 \\ &= 0,723 + 1,200 + 0,3 \\ &= 2,223 \text{ menit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= p \times \frac{60}{\text{CT}} \times E \\ &= 1,53 \times \frac{60}{2,223} \times 0,75 \\ &= \mathbf{30,97 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Asphalt Mixing Plant

Fungsi : Untuk mencampur dan memanaskan agregat dan aspal

Merek : Amman

Model : Global 160

Kapasitas (C) : 80 ton/jam

Faktor kembang bahan (f) : 1,20

Faktor kerja (E) : $\frac{45}{60} = 0,75$

Berat Volume AC Base (γ): 2,280

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= \frac{C \times E \times f}{\gamma} \\ &= \frac{80 \times 0,75 \times 1,20}{2,280} \\ &= \mathbf{31,579 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Dump Truck

Fungsi : Mengangkut aspal AC Base ke lokasi pekerjaan

Merk : Hino

Model : Hino FC 1018 dump

Waktu Siklus (CT):

- Jarak angkut rata-rata (d) = 10 km
- Kecepatan rata-rata (S) = 45 km/jam
- Faktor kembang bahan (f) = 1,2
- Kapasitas dump truck (C) = 15Ton
- Berat jenis (γ) = 2,28 Ton/m³
 $= \frac{15}{2,28} = 6,579 \text{ m}^3$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= \frac{10 \times S \times C}{S + 24 \times d} \times f \\ &= \frac{10 \times 45 \times 6,579}{45 + 24 \times 10} \times 1,2 \\ &= \mathbf{12,46 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Asphalt Finisher

Fungsi : Untuk menghantarkan material aspal AC Base

Merk : Sinoway

Model : SWAP 125 H

Kapasitas (C) : 80 Ton

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor kerja (E)} & : \frac{45}{60} = 0,75 \\
 \text{Faktor kembang (f)} & : 1,20 \\
 \text{Berat jenis } (\gamma) & : 2,28 \text{ ton/m}^3 \\
 \text{Produktivitas} & = \frac{C \times E \times f}{\gamma} \\
 & = \frac{80 \times 0,75 \times 1,20}{2,28} \\
 & = \mathbf{31,579 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Tandem Roller

$$\begin{aligned}
 \text{Fungsi} & : \text{Untuk memadatkan aspal AC Base} \\
 \text{Merk} & : \text{Caterpillar} \\
 \text{Tipe} & : \text{CB-114} \\
 \text{Lebar pemadatan (W)} & : 0,80 \text{ m} \\
 \text{Tebal lapisan (t)} & : 0,08 \text{ m} \\
 \text{Kecepatan rata-rata (S)} & : 2500 \text{ m/jam} \\
 \text{Jumlah pass haluan (n)} & : 8 \text{ kali} \\
 \text{Faktor kerja (E)} & : \frac{45}{60} = 0,75 \\
 \text{Faktor kembang (f)} & : 1,20 \\
 \text{Produktivitas} & = \frac{W \times t \times S \times E \times f}{n} \\
 & = \frac{0,80 \times 0,08 \times 2500 \times 0,75 \times 1,2}{8} \\
 & = \mathbf{18 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Pneumatic Tire Roller

$$\begin{aligned}
 \text{Fungsi} & : \text{Untuk memadatkan aspal AC Base} \\
 \text{Merk} & : \text{Sakai} \\
 \text{Model} & : \text{TS 150} \\
 \text{Lebar pemadatan (W)} & : 1,20 \text{ m} \\
 \text{Tebal lapisan (t)} & : 0,08 \text{ m} \\
 \text{Kecepatan rata-rata (S)} & : 2500 \text{ m/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah pass haluan (n) : 14 kali

Faktor kerja (E) : $\frac{45}{60} = 0,75$

Faktor kembang (f) : 1,20

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{W \times t \times S \times E \times f}{n} \\ &= \frac{1,2 \times 0,08 \times 2500 \times 0,75 \times 1,2}{14} \\ &= \mathbf{15,428 \text{ m}^3/\text{jam}} \end{aligned}$$

- Koefisien peralatan yang dibutuhkan

$$\begin{aligned} \text{➤ Wheel Loader} &= \frac{1}{\text{produktifitas Wheel Loader}} \\ &= \frac{1}{30,97} = 0,032 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ AMP} &= \frac{1}{\text{produktifitas AMP}} \\ &= \frac{1}{31,579} = 0,032 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Dump Truck} &= \frac{1}{\text{produktifitas dump truck}} \\ &= \frac{1}{12,46} = 0,080 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Asphalt Finisher} &= \frac{1}{\text{produktifitas Asphalt Finisher}} \\ &= \frac{1}{31,579} = 0,032 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Tandem Roller} &= \frac{1}{\text{produktifitas Tandem Roller}} \\ &= \frac{1}{18} = 0,056 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ P. Tire Roller} &= \frac{1}{\text{produktifitas pneumatic t.r.}} \\ &= \frac{1}{15,428} = 0,059 \end{aligned}$$

- Rekapitulasi peralatan

Ditentukan oleh *Asphalt Mixing Plant* (AMP)

$$\begin{aligned} \text{➤ Wheel loader} &= 30,97 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{31,579}{30,97} = 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ AMP} &= 31,579 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{31,579}{31,579} = 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Dump truck} &= 13,30 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{31,579}{12,46} = 2 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Asphalt Finisher} &= 31,579 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{31,579}{31,579} = 1 \text{ Unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Tandem roller} &= 16,875 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{31,579}{18} = 1 \text{ Unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ P. Tire Roller} &= 15,428 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{31,579}{15,428} = 1 \text{ Unit} \end{aligned}$$

- Kebutuhan tenaga kerja

- Mandor : 1 Orang
- Operator : 5 Orang
- Pembantu Operator : 5 Orang
- Sopir : 2 Orang
- Pekerja : 5 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari
 - = produksi alat yang menentukan x jam kerja
 - = $31,579 \text{ m}^3/\text{jam} \times 7 \text{ jam}$
 - = **$221,179 \text{ m}^3$**
- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan
 - Mandor $= \frac{1 \times 7}{221,179} = 0,032$
 - Operator $= \frac{5 \times 7}{221,179} = 0,158$
 - Pembantu Operator $= \frac{5 \times 7}{221,179} = 0,158$
 - Sopir $= \frac{2 \times 7}{221,179} = 0,063$
 - Pekerja $= \frac{5 \times 7}{221,179} = 0,158$
- Rencana waktu penyelesaian
 - = $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$
 - = $\frac{612,44}{221,179} = 2,76 \sim 3 \text{ hari}$

4.3.11 Pekerjaan Tack Coat

- Asphalt Sprayer
 - Fungsi : Untuk menyemprotkan permukaan dari debu dan kotoran.
 - Merk : Yanmar
 - Tipe : MBW 1200AS
 - Kapasitas (C) : 1000 liter
 - Waktu Siklus (CT) : 1,50 menit
 - Faktor Efisiensi (E) : 0,83

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{C \times E}{CT} \\
 &= \frac{1000 \times 0,83}{1,50} \\
 &= 553,33 \text{ m}^2/\text{jam}
 \end{aligned}$$

- Air Compresor

Fungsi : Untuk membersihkan permukaan dari debu dan kotoran.

Merk : Swan

Tipe : HW-415

Kapasitas (C) : 400 liter

Pemakaian prime coat : 0,4 liter / jam

Produktivitas = C x pemakaian prime coat
 = 400 x 0,4
 = 160 m²/jam

- Dump Truck

Fungsi : Untuk mengangkut aspal dan korosen ke lokasi pekerjaan.

Merk : Hino

Tipe : Hino FC 1018 Dump

Kapasitas (C) : 15 Ton

Produktivitas = Produksi asphalt sprayer
 = 553,33 m²/jam

- Koefisien peralatan yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Asphalt Sprayer} &= \frac{1}{\text{produktifitas asphalt sprayer}} \\
 &= \frac{1}{553,33} = 0,002
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Air Compresor} &= \frac{1}{\text{produktifitas air compresor}} \\
 &= \frac{1}{160} = 0,006
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Dump Truck} &= \frac{1}{\text{produktifitas dump truck}} \\
 &= \frac{1}{553,33} = 0,002
 \end{aligned}$$

- Rekapitulasi peralatan

Ditentukan oleh asphalt sprayer

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Asphalt sprayer} &= 553,33 \text{ liter/jam} \\
 &= \frac{553,33}{553,33} = 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Air Compresor} &= 160 \text{ liter/jam} \\
 &= \frac{553,33}{160} = 3,458 \sim 4 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Dump Truck} &= 555,56 \text{ liter/jam} \\
 &= \frac{553,33}{553,33} = 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan tenaga kerja

- Mandor : 1 Orang
- Operator : 4 Orang
- Sopir : 1 Orang
- Pekerja : 4 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari

$$\begin{aligned}
 &= \text{produksi alat yang menentukan x jam kerja x} \\
 &\quad \text{jumlah alat} \\
 &= 160 \text{ m}^2/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \times 4 \\
 &= \mathbf{4.480 \text{ liter/jam}}
 \end{aligned}$$

- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan

$$\text{➤ Mandor} = \frac{1 \times 7}{4.480} = 0,002$$

$$\text{➤ Operator} = \frac{2 \times 7}{4.480} = 0,003$$

$$\text{➤ Sopir} = \frac{1 \times 7}{4.480} = 0,002$$

$$\text{➤ Pekerja} = \frac{4 \times 7}{4.480} = 0,006$$

- Rencana waktu penyelesaian

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$$

$$= \frac{39.632,50}{4.480} = 8,846 \sim 9 \text{ hari}$$

4.3.12 Pekerjaan AC-BC

- Wheel Loader
 - Fungsi : Memuat agregat Aspal AC-BC ke Cold Bin AMP
 - Merk : Caterpillar
 - Model : CAT 926 E
 - Kapasitas bucket (C) = $1,70 \text{ m}^3$
 - Faktor bucket (k) = 0,90 (kondisi pemuatan ringan)
 - Produksi persiklus (p) = $C \times k$

$$= 0,90 \times 1,70$$

$$= 1,53 \text{ m}^3$$
 - Waktu Siklus (CT):
 - Jarak angkut rata-rata (d) = 30 m
 - Kecepatan alat maju (S_1) = 83 m/menit
 - Kecepatan alat mundur (S_2) = 50 m/menit
 - *Fixed Time* (FT) = 0,30 menit
 - Faktor kerja (E) = $\frac{45}{60} = 0,75$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Siklus (CT)} &= \frac{2d}{S_1} + \frac{2d}{S_2} + \text{FT} \\ &= \frac{2 \times 30}{83} + \frac{2 \times 30}{50} + 0,3 \\ &= 0,723 + 1,200 + 0,3 \\ &= 2,223 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= p \times \frac{60}{CT} \times E \\
 &= 1,53 \times \frac{60}{2,223} \times 0,75 \\
 &= \mathbf{30,97 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Asphalt Mixing Plant

Fungsi : Untuk mencampur dan memanaskan agregat dan aspal

Merk : Amman

Model : Global 160

Kapasitas (C) : 80 ton/jam

Faktor kembang bahan (f) : 1,20

Faktor kerja (E) : $\frac{45}{60} = 0,75$

Berat Volume AC Base (γ) : 2,34

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{C \times E \times f}{\gamma} \\
 &= \frac{80 \times 0,75 \times 1,20}{2,34} \\
 &= \mathbf{30,77 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Dump Truck

Fungsi : Mengangkut aspal AC-BC ke lokasi pekerjaan

Merk : Hino

Tipe : Hino FC 1018 dump

Waktu Siklus (CT):

- Jarak angkut rata-rata (d) = 10 km
- Kecepatan rata-rata (S) = 45 km/jam
- Faktor kembang bahan (f) = 1,2
- Kapasitas dump truck (C) = 15 Ton
- Berat jenis (γ) = $2,34 \text{ Ton/m}^3$
 $= \frac{15}{2,34} = 6,41 \text{ m}^3$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{10 \times S \times C}{S + 24 \times d} \times f \\
 &= \frac{10 \times 45 \times 6,41}{45 + 24 \times 10} \times 1,2 \\
 &= \mathbf{12,15 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Asphalt Finisher

Fungsi : Untuk menghantarkan material aspal AC-BC

Merk : Sinoway

Model : SWAP 125 H

Kapasitas (C) : 80 Ton

Faktor kerja (E) : $\frac{45}{60} = 0,75$

Faktor kembang (f) : 1,20

Berat jenis (γ) : $2,34 \text{ ton/m}^3$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{C \times E \times f}{\gamma} \\
 &= \frac{80 \times 0,75 \times 1,20}{2,34} \\
 &= \mathbf{30,769 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Tandem Roller

Fungsi : Untuk memadatkan aspal AC-BC

Merk : Caterpillar

Tipe : CB-114

Lebar pemadatan (W) : 0,80 m

Tebal lapisan (t) : 0,08 m

Kecepatan rata-rata (S) : 2500 m/jam

Jumlah pass haluan (n) : 8 kali

Faktor kerja (E) : $\frac{45}{60} = 0,75$

Faktor kembang (f) : 1,20

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{W \times t \times S \times E \times f}{n} \\
 &= \frac{0,80 \times 0,08 \times 2500 \times 0,75 \times 1,2}{8} \\
 &= \mathbf{18 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Pneumatic Tire Roller

Fungsi : Untuk memadatkan aspal AC-BC

Merk : Caterpillar

Tipe : PS - 150

Lebar pemadatan (W) : 1,75 m

Tebal lapisan (t) : 0,08 m

Kecepatan rata-rata (S) : 2500 m/jam

Jumlah pass haluan (n) : 14 kali

Faktor kerja (E) : $\frac{45}{60} = 0,75$

Faktor kembang (f) : 1,20

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas} &= \frac{W \times t \times S \times E \times f}{n} \\
 &= \frac{1,75 \times 0,08 \times 2500 \times 0,75 \times 1,2}{14} \\
 &= \mathbf{22,5 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Koefisien peralatan yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Wheel Loader} &= \frac{1}{\text{produktifitas Wheel Loader}} \\
 &= \frac{1}{30,97} = 0,032
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ AMP} &= \frac{1}{\text{produktifitas AMP}} \\
 &= \frac{1}{30,77} = 0,032
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Dump Truck} &= \frac{1}{\text{produktifitas dump truck}} \\
 &= \frac{1}{12,15} = 0,082
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Asphalt Finisher} &= \frac{1}{\text{produktifitas Asphalt Finisher}} \\
 &= \frac{1}{30,769} = 0,033
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Tandem Roller} &= \frac{1}{\text{produktifitas Tandem Roller}} \\
 &= \frac{1}{18} = 0,056
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ P. Tire Roller} &= \frac{1}{\text{produktifitas pneumatic t.r.}} \\
 &= \frac{1}{22,50} = 0,044
 \end{aligned}$$

- Rekapitulasi peralatan

Ditentukan oleh (*Asphalt Mixing Plant*) AMP

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Wheel loader} &= 30,97 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{30,77}{30,97} = 1 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ AMP} &= 30,77 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{30,77}{30,77} = 1 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Dump truck} &= 14,036 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{30,77}{14,036} = 2 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Asphalt finisher} &= 30,769 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{30,77}{30,769} = 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Tandem roller} &= 18 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{30,77}{18} = 1 \text{ Unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ P. Tire Roller} &= 22,50 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= \frac{30,77}{22,50} = 1 \text{ Unit} \end{aligned}$$

- Kebutuhan tenaga kerja

- Mandor : 1 Orang
- Operator : 5 Orang
- Pembantu Operator : 5 Orang
- Sopir : 2 Orang
- Pekerja : 5 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat.

- Rencana produksi perhari

$$\begin{aligned} &= \text{produksi alat yang menentukan x jam kerja} \\ &= 30,77 \text{ m}^3/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \mathbf{215,39 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan

$$\text{➤ Mandor} = \frac{1 \times 7}{215,39} = 0,032$$

$$\text{➤ Operator} = \frac{5 \times 7}{215,39} = 0,162$$

$$\text{➤ Pembantu Operator} = \frac{5 \times 7}{215,39} = 0,065$$

$$\text{➤ Sopir} = \frac{2 \times 7}{215,39} = 0,087$$

$$\text{➤ Pekerja} = \frac{5 \times 7}{215,39} = 0,162$$

- Rencana waktu penyelesaian

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$$

$$= \frac{2.774,28}{215,39} = 12,88 \sim 13 \text{ hari}$$

4.3.13 Pekerjaan AC-WC

- Wheel Loader
 Fungsi : Memuat agregat Aspal AC-WC ke Cold Bin AMP
 Merk : Caterpillar
 Model : CAT 926 E
 Kapasitas bucket (C) = 1,70 m³
 Faktor bucket (k) = 0,90
 Produksi persiklus (p) = C x k

$$= 0,90 \times 1,70$$

$$= 1,53 \text{ m}^3$$

Waktu Siklus (CT):

- Jarak angkut rata-rata (d) = 30 m
- Kecepatan alat maju (S₁) = 83 m/menit
- Kecepatan alat mundur (S₂) = 50 m/menit
- Fixed Time (FT) = 0,30 menit
- Faktor kerja (E) = $\frac{45}{60} = 0,75$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Siklus (CT)} &= \frac{2d}{S_1} + \frac{2d}{S_2} + \text{FT} \\ &= \frac{2 \times 30}{83} + \frac{2 \times 30}{50} + 0,3 \\ &= 0,723 + 1,200 + 0,3 \\ &= 2,223 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= p \times \frac{60}{\text{CT}} \times E \\ &= 1,53 \times \frac{60}{2,223} \times 0,75 \\ &= \mathbf{30,97 \text{ m}^3/\text{jam}} \end{aligned}$$

- Asphalt Mixing Plant

Fungsi : Untuk mencampur dan memanaskan agregat dan aspal

Merek : Amman

Model : Global 160

Kapasitas (C) : 80 ton/jam

Faktor kembang bahan (f) : 1,20

Faktor kerja (E) : $\frac{45}{60} = 0,75$

Berat Volume AC Base (γ) : 2,34

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= \frac{C \times E \times f}{\gamma} \\ &= \frac{80 \times 0,75 \times 1,20}{2,34} \\ &= \mathbf{30,77 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Dump Truck

Fungsi : Mengangkut aspal AC BC ke lokasi pekerjaan

Merk : Hino

Tipe : Hino FC 1018 dump

Waktu Siklus (CT):

- Jarak angkut rata-rata (d) = 10 km
 - Kecepatan rata-rata (S) = 45 km/jam
 - Faktor kembang bahan (f) = 1,2
 - Kapasitas dump truck (C) = 15 Ton
 - Berat jenis (γ) = 2,34 Ton/m³
- $$= \frac{15}{2,34} = 6,41 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= \frac{10 \times S \times C}{S + 24 \times d} \times f \\ &= \frac{10 \times 45 \times 6,41}{45 + 24 \times 10} \times 1,2 \\ &= \mathbf{12,15 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Asphalt Finisher

Fungsi : Untuk menghantarkan material aspal AC-WC

Merk : Sinoway

Model : SWAP 125 H

Kapasitas (C) : 80 Ton

Faktor kerja (E) : $\frac{45}{60} = 0,75$

Faktor kembang (f) : 1,20

Berat jenis (γ) : 2,34 ton/m³

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= \frac{C \times E \times f}{\gamma} \\ &= \frac{80 \times 0,75 \times 1,20}{2,34} \\ &= \mathbf{30,769 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Tandem Roller

Fungsi : Untuk memadatkan aspal AC-WC

Merk : Caterpillar

Tipe : CB-114

Lebar pemadatan (W) : 0,80 m

Tebal lapisan (t) : 0,08 m

Kecepatan rata-rata (S) : 2500 m/jam

Jumlah pass haluan (n) : 8 kali

Faktor kerja (E) : $\frac{45}{60} = 0,75$

Faktor kembang (f) : 1,20

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas} &= \frac{W \times t \times S \times E \times f}{n} \\ &= \frac{0,80 \times 0,08 \times 2500 \times 0,75 \times 1,2}{8} \\ &= \mathbf{18 \text{ m}^3/\text{jam}}\end{aligned}$$

- Pneumatic Tire Roller

Fungsi : Untuk memadatkan aspal AC-WC

Merk : Sakai

Model : TS 150

Lebar pemadatan (W) : 1,20 m

Tebal lapisan (t) : 0,08 m

Kecepatan rata-rata (S) : 2500 m/jam

Jumlah pass haluan (n) : 14 kali

Faktor kerja (E) : $\frac{45}{60} = 0,75$

Faktor kembang (f) : 1,20

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{W \times t \times S \times E \times f}{n} \\ &= \frac{1,2 \times 0,08 \times 2500 \times 0,75 \times 1,2}{14} \\ &= \mathbf{15,428 \text{ m}^3/\text{jam}} \end{aligned}$$

- Koefisien peralatan yang dibutuhkan

$$\begin{aligned} \text{➤ Wheel Loader} &= \frac{1}{\text{produktifitas Wheel Loader}} \\ &= \frac{1}{30,97} = 0,032 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ AMP} &= \frac{1}{\text{produktifitas AMP}} \\ &= \frac{1}{30,77} = 0,032 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Dump Truck} &= \frac{1}{\text{produktifitas dump truck}} \\ &= \frac{1}{12,15} = 0,082 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Asphalt Finisher} &= \frac{1}{\text{produktifitas Asphalt Finisher}} \\ &= \frac{1}{30,769} = 0,033 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Tandem Roller} &= \frac{1}{\text{produktifitas Tandem Roller}} \\
 &= \frac{1}{18} = 0,056
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ P. Tire Roller} &= \frac{1}{\text{produktifitas pneumatic t.r.}} \\
 &= \frac{1}{22,50} = 0,044
 \end{aligned}$$

- Rekapitulasi peralatan

Ditentukan oleh *Asphalt Mixing Plant* (AMP)

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Wheel loader} &= 30,97 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{30,77}{30,97} = 1 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ AMP} &= 30,77 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{30,77}{30,77} = 1 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Dump Truck} &= 14,036 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{30,77}{14,036} = 2 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Asphalt Finisher} &= 30,769 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{30,77}{30,769} = 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Tandem Roller} &= 18 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{30,77}{18} = 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ P. Tire Roller} &= 22,50 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{30,77}{22,50} = 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan tenaga kerja

- Mandor : 1 Orang
- Operator : 5 Orang
- Pembantu Operator : 5 Orang

➤ Sopir : 2 Orang

➤ Pekerja : 5 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari
 - = produksi alat yang menentukan x jam kerja
 - = $30,77 \text{ m}^3/\text{jam} \times 7 \text{ jam}$
 - = **215,39 m³**
- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan
 - Mandor $= \frac{1 \times 7}{215,39} = 0,032$
 - Operator $= \frac{5 \times 7}{215,39} = 0,162$
 - Pembantu Operator $= \frac{5 \times 7}{215,39} = 0,065$
 - Sopir $= \frac{2 \times 7}{215,39} = 0,087$
 - Pekerja $= \frac{5 \times 7}{215,39} = 0,162$
- Rencana waktu penyelesaian
 - = $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$
 - = $\frac{1.981,63}{215,39} = 9,2 \sim 10 \text{ hari}$

4.3.14 Pekerjaan Timbunan Pilihan

- Water Tank Truck
 - Fungsi : Mengangkut air yang akan digunakan untuk menyiram pada saat pemadatan
 - Merk : Toyota Ryno

Tipe : Tank Truck
 Kapasitas muat (C) : 5 m^3
 Pengisian tangki/jam (n): 1 kali
 Kebutuhan air/ m^3 (Wc) : $0,07 \text{ m}^3$
 Faktor kerja (E) : $\frac{45}{60} = 0,75$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{C \times n \times E}{Wc} \\
 &= \frac{5 \times 1 \times 0,75}{0,07} \\
 &= \mathbf{53,571 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Stamper

Fungsi : Untuk memadatkan material Sirtu

Merk : Dynapac

Model : LG 160

Lebar pemadatan (L) = $0,655 \text{ m}$

Tebal lapisan (t) = $0,2 \text{ m}$

Kecepatan rata-rata (S) = 22 m/menit
 = 1320 m/jam

Jumlah lintasan (n) = 6 lintasan

Faktor Penyusutan Bahan (f) = $1,2$

Faktor kerja (E) = $\frac{50}{60} = 0,833$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{S \times t \times L \times E \times f}{n} \\
 &= \frac{1320 \times 0,2 \times 0,655 \times 0,833 \times 1,2}{6} \\
 &= \mathbf{28,81 \text{ m}^3/\text{jam}}
 \end{aligned}$$

- Koefisien peralatan yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Water Tank Truck} &= \frac{1}{\text{produktifitas water tank truck}} \\
 &= \frac{1}{53,571} = 0,018
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Stamper} &= \frac{1}{\text{produktifitas vibro roller}} \\
 &= \frac{1}{28,81} = 0,035
 \end{aligned}$$

- Rekapitulasi peralatan ditentukan oleh Wheel Loader

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Water Tank Truck} &= 53,571 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{28,81}{53,571} = 0,537 \sim 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Stamper} &= 28,81 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{28,81}{28,81} = 2 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan tenaga kerja

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Mandor} &: 1 \text{ Orang} \\
 \text{➤ Operator} &: 1 \text{ Orang} \\
 \text{➤ Pekerja} &: 4 \text{ Orang}
 \end{aligned}$$

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari

$$\begin{aligned}
 &= \text{produksi alat yang menentukan x jam kerja x} \\
 &\quad \text{jumlah alat} \\
 &= 28,81 \text{ m}^3/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \times 2 \\
 &= \mathbf{403,34 \text{ m}^3}
 \end{aligned}$$

- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan

$$\text{➤ Mandor} = \frac{1 \times 7}{403,34} = 0,017$$

$$\text{➤ Operator} = \frac{1 \times 7}{403,34} = 0,017$$

$$\text{➤ Pekerja} = \frac{4 \times 7}{403,34} = 0,069$$

- Rencana waktu penyelesaian

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$$

$$= \frac{2.925,88}{403,34} = 7,25 \sim 8 \text{ hari}$$

4.3.15 Pekerjaan Marka Jalan Termoplastic

- Road Marking Machine
 - Fungsi : Untuk mengecat aspal
 - Merk : Apollo
 - Kapasitas (C) : 40 liter / jam
 - Pemakaian glass bead : 0,45 kg / m²
 - Berat jenis (γ) : 2,10 kg /ltr
 - Produksi = C x pemakaian glass bead x γ

$$= 40 \times 2,1 \times 0,45$$

$$= \mathbf{37,80 \text{ m}^2 / \text{jam}}$$
- Dump Truck
 - Fungsi : Mengangkut Cat dan peralatan yang dibutuhkan ke lokasi pekerjaan
 - Merk : Hino Tronton
 - Waktu Siklus (CT):
 - Jarak angkut rata-rata (d) = 2 km
 - Kecepatan rata-rata (S) = 45 km/jam
 - Faktor kembang bahan (f) = 1
 - Kapasitas dump truck (C) = 10 Ton
 - Produktivitas = $\frac{10 \times S \times C}{S + 24 \times d} \times f$

$$= \frac{10 \times 45 \times 10}{45 + 24 \times 2} \times 1$$

$$= \mathbf{48,38 \text{ m}^2 / \text{jam}}$$
- Koefisien peralatan yang dibutuhkan
 - Road Marking Machine = $\frac{1}{\text{produktifitas road}}$

$$= \frac{1}{37,8} = 0,026$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Dump Truck} &= \frac{1}{\text{produktifitas dump truck}} \\
 &= \frac{1}{48,38} = 0,021
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan tenaga kerja

- Mandor : 1 Orang
- Sopir : 1 Orang
- Operator : 2 Orang
- Pekerja : 4 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari

$$\begin{aligned}
 &= \text{produksi alat yang menentukan x jam kerja x} \\
 &\quad \text{jumlah alat} \\
 &= 37,8 \text{ m}^2 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \times 2 \\
 &= \mathbf{529,20 \text{ m}^2}
 \end{aligned}$$

- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan

$$\text{➤ Mandor} = \frac{1 \times 7}{529,20} = 0,013$$

$$\text{➤ Sopir} = \frac{1 \times 7}{529,20} = 0,013$$

$$\text{➤ Pekerja} = \frac{4 \times 7}{529,20} = 0,053$$

- Rencana waktu penyelesaian

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}} \\
 &= \frac{1.164,30}{529,20} = 2,2 \sim 3 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

4.3.16 Pekerjaan Kerb Beton Pracetak

- Perhitungan pemasangan Kerb
 - Pengangkatan Kerb dari tempat penumpukan ke tempat pemasangan (t_1) = 1 menit
 - Pemberian Spesi bawah tebal 5 cm (t_2) = 0,50 menit
 - Penataan kerb (t_3) = 0,35 menit
 - Pemberian Spesi samping 3 cm (t_4) = 0,25 menit
 - Total waktu yang diperlukan = 2,10 menit
 - Perjam = $\frac{60}{2,10} = 29$ buah

- Kebutuhan tenaga kerja

- Mandor : 1 Orang
- Pekerja : 9 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

- Rencana produksi perhari

$$\begin{aligned}
 &= \text{Produktifitas perjam} \times \text{jam kerja} \times \text{pekerja} \\
 &= 29 \text{ buah} \times 7 \times 3 \\
 &= 609 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan

$$\text{➤ Mandor} = \frac{1 \times 7}{609} = 0,011$$

$$\text{➤ Pekerja} = \frac{9 \times 7}{609} = 0,103$$

- Rencana waktu penyelesaian

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}} \\
 &= \frac{11.500}{609} = 18,88 \sim 19 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

4.3.17 Pekerjaan Lampu Penerang

- Kebutuhan tenaga kerja

- Mandor : 1 Orang
- Tukang Listrik : 3 Orang

➤ Pekerja : 2 Orang

Dengan ketentuan kerja 1 hari kerja sama dengan 7 jam kerja efektif dan 1 jam istirahat

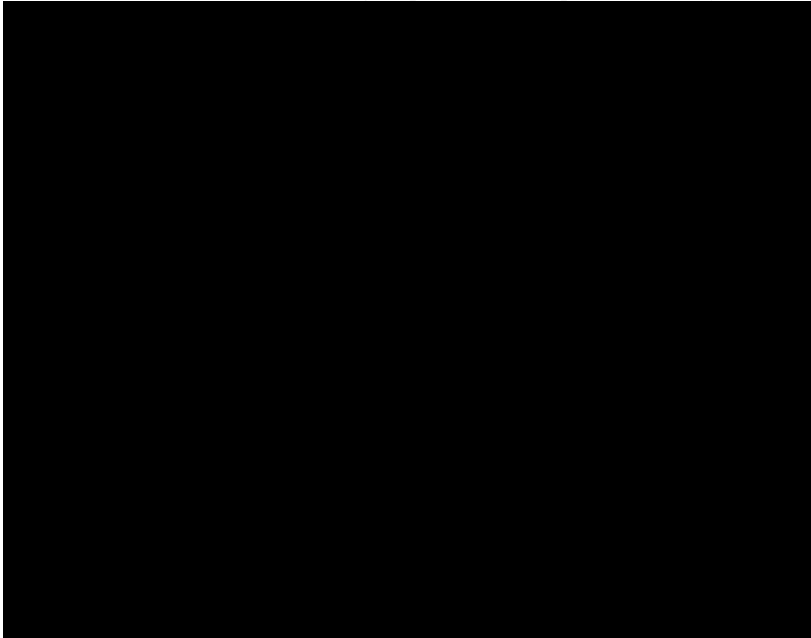
- Rencana produksi perhari
= 7 buah / hari
- Koefisien tenaga kerja yang dibutuhkan
 - Mandor $= \frac{1 \times 7}{7} = 1,00$
 - Tukang Listrik $= \frac{3 \times 7}{7} = 3,00$
 - Pekerja $= \frac{2 \times 7}{7} = 2,00$
- Rencana waktu penyelesaian

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Rencana produksi per hari}}$$

$$= \frac{115}{7} = 16,42 \sim 16 \text{ hari}$$

4.3.18 Estimasi waktu yang diperlukan tiap pekerjaan

Tabel 4.24 Waktu Yang Diperlukan Tiap Item Pekerjaan



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

PERHITUNGAN ANALISA BIAYA

5.1 Umum

Harga satuan produksi pekerja dapat dihitung dengan rumus sederhana sebagai berikut :

Upah pekerja = biaya produksi per satuan waktu x koefisien

Sedangkan harga satuan peralatan dihitung dengan rumus :

$$\text{H.S.P} = \frac{\text{Biaya produksi total per satuan waktu}}{\text{produksi peralatan dalam satuan waktu}}$$

Dalam membuat Rincian Anggaran Biaya ini dibuat analisa harga satuan tiap pekerjaan per m³ yaitu terdiri dari analisa bahan, analisa upah dan analisa alat, adapun analisa harga satuan tiap pekerjaan adalah sebagai berikut:

5.2 Pekerjaan Drainase

5.2.1 Pekerjaan Galian Drainase

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa Excavator 80 -140 HP = Rp 280.471,59/jam
- Harga sewa Dump Truck = 186.344,66/jam

Dalam pekerjaan galian drainase didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\text{H.S.P. Excavator} = \frac{2 \times \text{Rp } 280.471,59 / \text{jam}}{63,49 \text{ m}^3 / \text{jam}} = \text{Rp. } 8.835,14 / \text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. Dump Truck} = \frac{4 \times \text{Rp } 186.344,66 / \text{jam}}{48,39 \text{ m}^3 / \text{jam}} = \text{Rp. } 15.403,57 / \text{m}^3$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 24.238,71 / \text{m}^3$$

Biaya upah tenaga kerja :

$$\begin{aligned} 1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,005 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 218,75 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 \text{ Operator} &= 2 \text{ orang} \times \text{Rp } 4.375,00/\text{jam} \\ &= \text{Rp. } 8.750,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 61.250,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 61.250,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 61.250,00 \times 0,010 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 612,50/\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4 \text{ Sopir} &= 4 \text{ orang} \times \text{Rp } 4.375,00/\text{jam} \\ &= \text{Rp. } 17.500,00/\text{jam} \times 7\text{jam} \\ &= \text{Rp. } 122.500,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 122.500,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 122.500,00 \times 0,021 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 2.572,50 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp } 3.403,75/\text{m}^3$$

Jumlah total harga satuan pekerjaan galian drainase

$$= \text{Rp. } 24.238,71/\text{m}^3 + \text{Rp. } 3.403,75/\text{m}^3$$

$$= \text{Rp. } 27.642,46 / \text{m}^3$$

5.2.2 Pekerjaan Lantai Kerja

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa Stamper = Rp. 23.416,90 /jam
- Harga sewa Water Tank Truck 5000 ltr = Rp. 107.016,04 /jam

Dalam pekerjaan lantai kerja ini menggunakan didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. Water Tank} &= \frac{\text{Rp } 107.016,04 / \text{jam}}{53,571 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= \text{Rp. } 1.197,65/\text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. Stamper} &= \frac{2 \times \text{Rp } 23.416,90 / \text{jam}}{28,81 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= \text{Rp. } 1.725,61/\text{m}^3\end{aligned}$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 2.823,26/\text{m}^3$$

Harga upah pekerja :

$$\begin{aligned}1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,017 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 743,75 / \text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1 \text{ Operator} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 30.625,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 30.625,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 30.625,00 \times 0,017 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 520,63 / \text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}4 \text{ Pekerja Tak Terampil} &= \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 4 \\ &= \text{Rp. } 15.000,00 \\ &= \text{Rp. } 15.000,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 105.000,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 105.000,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 105.000,00 \times 0,069 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 7.245,00 / \text{m}^3\end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp. } 8.509,38/\text{m}^3$$

Harga material :

Sirtu = Rp. 50.000,00/m³

Jumlah total harga satuan pekerjaan Lantai Kerja

= Rp. 2.823,26/m³ + Rp. 8.509,38/m³ + Rp. 50.000,00/m³

= Rp. 61.332,64/m³

5.2.3 U-Ditch

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa mobil crane 10-15 ton = Rp. 276.990,38/jam
Dalam pekerjaan U-Ditch didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. Mobil Crane} &= \frac{\text{Rp } 276.990,38 \text{ /jam}}{88 \text{ buah h/jam}} \\ &= \text{Rp. } 3.147,62/\text{buah}\end{aligned}$$

Harga satuan peralatan total = Rp. 3.147,62/buah

Biaya upah tenaga kerja :

$$\begin{aligned}1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 \text{ / jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah per buah} &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,080 \frac{\text{hari}}{\text{buah h}} \\ &= \text{Rp. } 3.500,00/\text{buah}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1 \text{ Operator} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 30.625,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah per buah} &= \text{Rp. } 30.625,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 30.625,00 \times 0,080 \frac{\text{hari}}{\text{buah h}} \\ &= \text{Rp. } 2.450,00/\text{buah}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}4 \text{ Pekerja Tak Terampil} &= \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 4 \\ &= \text{Rp. } 15.000,00 \\ &= \text{Rp. } 15.000,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 105.000,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per buah} &= \text{Rp. } 105.000,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 105.000,00 \times 0,318 \frac{\text{hari}}{\text{buah}} \\
 &= \text{Rp. } 33.390,00 / \text{buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp. } 39.340,00/\text{buah}$$

$$\begin{aligned}
 &\underline{\text{Harga material :}} \\
 &\text{Rp. } 2.581.709,00/\text{buah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\underline{\text{Jumlah total harga satuan pekerjaan U-Ditch}} \\
 &= \text{Rp. } 3.147,62/\text{buah} + \text{Rp. } 39.340,00/\text{buah} \\
 &\quad + \text{Rp. } 2.581.709,00/\text{buah} \\
 &= \text{Rp. } 2.624.196,62/\text{buah}
 \end{aligned}$$

5.2.4 Pemasangan tutup U-Ditch

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa mobil crane 10-15 ton = Rp. 276.990,38/jam
 Dalam pekerjaan Tutup U-Ditch didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{H.S.P. Mobil Crane} &= \frac{\text{Rp } 276.990,38 / \text{jam}}{31 \text{ buah} / \text{jam}} \\
 &= \text{Rp. } 8.935,17/\text{buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 7.914,02/\text{buah}$$

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 43.750,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per buah} &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,029 \frac{\text{hari}}{\text{buah}} \\
 &= \text{Rp. } 1.268,75 / \text{buah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Operator} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 30.625,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per buah} &= \text{Rp. } 30.625,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 30.625,00 \times 0,029 \frac{\text{hari}}{\text{buah}}
 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp. } 888,13/\text{buah}$$

$$\begin{aligned} 4 \text{ Pekerja Tak Terampil} &= \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 4 \\ &= \text{Rp. } 15.000,00 \\ &= \text{Rp. } 15.000,00/\text{jam} \times 7\text{jam} \\ &= \text{Rp. } 105.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per buah} &= \text{Rp. } 105.000,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 105.000,00 \times 0,318 \frac{\text{hari}}{\text{buah}} \\ &= \text{Rp. } 33.390,00 / \text{buah} \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp. } 14.231,88/\text{buah}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah total harga satuan pekerjaan Tutup U-Ditch} \\ &= \text{Rp. } 8.935,17/\text{buah} + 14.231,88/\text{buah} \\ &= \text{Rp. } 23.167,05/\text{buah} \end{aligned}$$

5.2.5 Urugan Tanah Kembali

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa Wheel Loader 1-1,7 m³ = Rp. 337.414,31/jam
 - Harga sewa Water Tank Truck 5000 ltr
= Rp. 107.016,04 /jam
 - Harga sewa Vibro Roller = Rp 223.534,43 /jam
- Dalam pekerjaan Urugan Tanah Kembali didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\text{H.S.P. Wheel Loader} = \frac{\text{Rp } 337.414,31 / \text{jam}}{100,61 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 3.353,69/\text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. Water Tank} = \frac{\text{Rp } 107.016,04 / \text{jam}}{160,71 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp } 665,90/\text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. Vibro Roller} = \frac{\text{Rp } 223.534,43 / \text{jam}}{155,36 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp } 1.438,82/\text{m}^3$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 5.458,41/\text{m}^3$$

Biaya upah tenaga kerja :

$$\begin{aligned} 1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,010 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 437,50 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 \text{ Operator} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 3 \\ &= \text{Rp. } 13.125,00 \\ &= \text{Rp. } 13.125,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 91.875,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 91.875,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 91.875,00 \times 0,030 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 2.756,25 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 \text{ Pekerja Tak Terampil} &= \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 5 \\ &= \text{Rp. } 18.750,00 \\ &= \text{Rp. } 18.750,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 131.250,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 131.250,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 131.250,00 \times 0,050 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 6.562,50 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp. } 9.756,25 / \text{m}^3$$

Jumlah total harga satuan pekerjaan Urugan Tanah Kembali

$$= \text{Rp. } 5.458,41/\text{m}^3 + \text{Rp. } 9.756,25 / \text{m}^3$$

$$= \text{Rp. } 15.214,66/\text{m}^3$$

5.3 Pekerjaan Tanah

5.3.1 Galian Tanah Pondasi

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa Excavator 80 -140 HP = Rp. 280.471,59/jam
- Harga sewa Dump Truck = Rp. 186.344,66/jam

Dalam pekerjaan Galian Tanah Pondasi didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\text{H.S.P. Excavator} = \frac{\text{Rp } 280.471,59 / \text{jam}}{58,91 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 4.761,01/\text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. Dump Truck} = \frac{2 \times \text{Rp } 186.344,66/\text{jam}}{48,39 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 7.701,78/\text{m}^3$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 12.462,79/\text{m}^3$$

Biaya upah tenaga kerja :

$$\begin{aligned} 1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,010 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 437,50 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ Operator} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 30.625,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 30.625,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 30.625,00 \times 0,010 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 306,25 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 \text{ Sopir} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 2 \\ &= \text{Rp. } 8.750,00 \\ &= \text{Rp. } 8.750,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 61.250,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 61.250,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 61.250,00 \times 0,021 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 1.286,25 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp } 2.030,00/\text{m}^3$$

$$\begin{aligned}
 &\underline{\text{Jumlah total harga satuan pekerjaan galian tanah pondasi:}} \\
 &= \text{Rp. } 12.462,79/\text{m}^3 + \text{Rp } 2.030,00/\text{m}^3 \\
 &= \text{Rp. } 14.492,79/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

5.3.2 Pekerjaan Timbunan Pilihan

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa Water Tank Truck 5000 ltr
= Rp. 107.016,04 /jam

- Harga sewa Stamper = Rp. 23.416,90 /jam

Dalam pekerjaan lapisan pondasi kelas A didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\text{H.S.P. Water Tank} = \frac{\text{Rp } 107.016,04 / \text{jam}}{160,70 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 665,90/\text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. Stamper} = \frac{2 \times \text{Rp } 23.416,90 / \text{jam}}{28,81 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 1.625,55/\text{m}^3$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 2.291,45 /\text{m}^3$$

Harga upah pekerja :

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 43.750,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,017 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 743,75 /\text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Operator} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 30.625,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 30.625,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 30.625,00 \times 0,017 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 520,63 /\text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4 \text{ Pekerja Tak Terampil} &= \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 4 \\
 &= \text{Rp. } 15.000,00 \\
 &= \text{Rp. } 15.000,00/\text{jam} \times 7\text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 105.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 105.000,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 105.000,00 \times 0,069 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 7.245,00 / \text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp. } 8.509,38 / \text{m}^3$$

Harga material :

$$\text{Material Pilihan} = \text{Rp. } 25.000,00 / \text{m}^3$$

Jumlah total harga satuan pekerjaan timbunan pilihan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 2.291,45 / \text{m}^3 + \text{Rp. } 8.509,38 / \text{m}^3 + \text{Rp. } 25.000,00 / \text{m}^3 \\
 &= \text{Rp. } 35.800,83 / \text{m}^3
 \end{aligned}$$

5.4 PEKERJAAN BAHU JALAN

5.4.1 Lapisan Pondasi Klas A

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa Motor Grader < 100HP
= Rp. 316.675,65 /jam
 - Harga sewa Water Tank Truck 5000 ltr
= Rp. 107.016,04 /jam
 - Harga sewa Vibro Roller = Rp. 223.534,43 /jam
- Dalam pekerjaan lapisan pondasi kelas A didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\text{H.S.P. Motor Grader} = \frac{\text{Rp } 316.675,65 / \text{jam}}{378 \text{ m}^3 / \text{jam}} = \text{Rp. } 837,77 / \text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. Water Tank} = \frac{\text{Rp } 107.016,04 / \text{jam}}{160,71 \text{ m}^3 / \text{jam}} = \text{Rp. } 665,90 / \text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. Vibro Roller} = \frac{\text{Rp } 223.534,43 / \text{jam}}{121,5 \text{ m}^3 / \text{jam}} = \text{Rp. } 1.839,79 / \text{m}^3$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 3.343,46 / \text{m}^3$$

Harga upah pekerja :

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 43.750,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,008 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 350,00 / \text{m}^3 \\
 \\
 3 \text{ Operator} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 3 \\
 &= \text{Rp. } 13.125,00 / \text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 13.125,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 91.875,00 \\
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 91.875,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 91.875,00 \times 0,025 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 2.296,88 / \text{m}^3 \\
 \\
 3 \text{ Pembantu Operator} &= \text{Rp } 3.210,00/\text{jam} \times 3 \\
 &= \text{Rp } 9.630,00 / \text{jam} \\
 &= \text{Rp } 9.630,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp } 67.410,00 \\
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp } 67.410,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp } 67.410,00 \times 0,025 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp } 1.685,25 / \text{m}^3 \\
 \\
 5 \text{ Pekerja Tak Terampil} &= \text{Rp } 3.750,00/\text{jam} \times 5 \\
 &= \text{Rp } 18.750,00 \\
 &= \text{Rp } 18.750,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp } 131.250,00 \\
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp } 131.250,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp } 131.250,00 \times 0,041 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp } 5.381,25 / \text{m}^3 \\
 \\
 \text{Harga total satuan pekerja} &= \text{Rp } 9.713,38 / \text{m}^3
 \end{aligned}$$

Harga material :

$$\text{Agregat kelas A} = \text{Rp. } 63.650,00/\text{m}^3$$

$$\begin{aligned}
 &\underline{\text{Jumlah total harga satuan pekerjaan Agregat Klas A}} \\
 &= \text{Rp. } 3.343,46/\text{m}^3 + \text{Rp. } 9.713,38/\text{m}^3 + \text{Rp. } 63.650,00/\text{m}^3 \\
 &= \text{Rp. } 76.706,84/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

5.4.2 Lapisan Pondasi Klas B

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa Motor Greader < 100HP
= Rp. 316.675,65 /jam
 - Harga sewa Water Tank Truck 5000 ltr
= Rp. 107.016,04 /jam
 - Harga sewa Vibro Roller = Rp. 223.534,43 /jam
- Dalam pekerjaan lapisan pondasi kelas B didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\text{H.S.P. Motor Grader} = \frac{\text{Rp. } 316.675,65 / \text{jam}}{327,6 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 966,65/\text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. Water Tank} = \frac{\text{Rp. } 107.016,04 / \text{jam}}{160,71 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 665,90/\text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. Vibro Roller} = \frac{\text{Rp. } 223.534,43 / \text{jam}}{155,36 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 1.438,82/\text{m}^3$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 3.071,37/\text{m}^3$$

Harga upah pekerja :

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 43.750,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,006 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 262,50 / \text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3 \text{ Operator} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 3 \\
 &= \text{Rp. } 13.125,00/\text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 13.125,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 91.875,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 91.875,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 91.875,00 \times 0,019 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 1.745,63 / \text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3 \text{ Pembantu Operator} &= \text{Rp } 3.210,00/\text{jam} \times 3 \\
 &= \text{Rp } 9.630,00/\text{jam} \\
 &= \text{Rp } 9.630,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp } 67.410,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp } 67.410,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp } 67.410,00 \times 0,019 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp } 1.280,79 / \text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5 \text{ Pekerja Tak Terampil} &= \text{Rp } 3.750,00/\text{jam} \times 5 \\
 &= \text{Rp } 18.750,00 \\
 &= \text{Rp } 18.750,00/\text{jam} \times 7\text{jam} \\
 &= \text{Rp } 131.250,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp } 131.250,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp } 131.250,00 \times 0,032 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp } 4.200,00 / \text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp } 7.488,92 / \text{m}^3$$

Harga material :

$$\text{Agregat kelas B} = \text{Rp } 60.500,00/\text{m}^3$$

Jumlah total harga satuan pekerjaan Agregat Klas B

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 3.071,37/\text{m}^3 + \text{Rp } 7.488,92 / \text{m}^3 + \text{Rp } 60.500,00/\text{m}^3 \\
 &= \text{Rp } 71.060,29/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

5.5 PEKERJAAN ASPAL

5.5.1 Prime Coat

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa Aspal Sprayer = Rp. 28.130,90 /jam
- Harga sewa Air Compressor = Rp. 76.274,27/jam

- Harga sewa Dump Truck = Rp. 186.344,66/jam

Dalam pekerjaan prime coat didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\text{H.S.P. Aspal Sprayer} = \frac{\text{Rp } 28.130,90 / \text{jam}}{553,33 \text{ m}^2/\text{jam}} = \text{Rp. } 50,84/\text{m}^2$$

$$\text{H.S.P. Air Compresor} = \frac{2x \text{ Rp } 76.274,27 / \text{jam}}{320 \text{ m}^2/\text{jam}} = \text{Rp. } 476,71/\text{m}^2$$

$$\text{H.S.P. Dump Truck} = \frac{\text{Rp } 186.344,66 / \text{jam}}{553,33 \text{ m}^2/\text{jam}} = \text{Rp. } 336,77/\text{m}^2$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 864,32/\text{m}^2$$

Harga upah pekerja :

$$\begin{aligned} 1 \text{ mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,002 \frac{\text{hari}}{\text{m}^2} \\ &= \text{Rp. } 87,50 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 \text{ operator} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 2 \\ &= \text{Rp. } 8.750,00 / \text{jam} \\ &= \text{Rp. } 8.750,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 61.250,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 61.250,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 61.250,00 \times 0,003 \frac{\text{hari}}{\text{m}^2} \\ &= \text{Rp. } 183,75 / \text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ sopir} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 30.625,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 30.625,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 30.625,00 \times 0,002 \frac{\text{hari}}{\text{m}^2} \\ &= \text{Rp. } 61,25/\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2 \text{ pekerja tak terampil} &= \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 2 \\
 &= \text{Rp. } 7.500,00 \\
 &= \text{Rp. } 7.500,00/\text{jam} \times 7\text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 52.500,00 \\
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 52.500,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 52.500,00 \times 0,003 \frac{\text{hari}}{\text{m}^2} \\
 &= \text{Rp. } 157,50 / \text{m}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp. } 490,00 / \text{m}^2$$

Harga material :

$$\begin{aligned}
 \text{Aspal} &= \text{Rp. } 4.232,00 \times 0,513 = \text{Rp. } 2.171,02/\text{m}^2 \\
 \text{Kerosene} &= \text{Rp. } 2.200,00 \times 0,387 = \text{Rp. } 851,40/\text{m}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total material} = \text{Rp. } 3.022,42/\text{m}^2$$

Jumlah total harga satuan prime coat

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 864,32/\text{m}^2 + \text{Rp. } 490,00 / \text{m}^2 + \text{Rp. } 3.022,42/\text{m}^2 \\
 &= \text{Rp. } 4.376,74/\text{m}^2
 \end{aligned}$$

5.5.2 Tack Coat

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa Aspal Sprayer = Rp. 28.130,90 /jam
 - Harga sewa Air Compressor = Rp. 76.274,27/jam
 - Harga sewa Dump Truck = Rp. 186.344,66/jam
- Dalam pekerjaan tack coat didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\text{H.S.P. Aspal Sprayer} = \frac{\text{Rp } 28.130,90 / \text{jam}}{553,33 \text{ m}^2/\text{jam}} = \text{Rp. } 50,84/\text{m}^2$$

$$\text{H.S.P. Air Compresor} = \frac{4 \times \text{Rp } 76.274,27 / \text{jam}}{160 \text{ m}^2/\text{jam}} = \text{Rp. } 1.906,86/\text{m}^2$$

$$\text{H.S.P. Dump Truck} = \frac{\text{Rp } 186.344,66 / \text{jam}}{553,33 \text{ m}^2/\text{jam}} = \text{Rp. } 336,77/\text{m}^2$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 2.294,47/\text{m}^2$$

Harga upah pekerja :

$$1 \text{ Mandor} = \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp. } 43.750,00$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^2 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,002 \frac{\text{hari}}{\text{m}^2} \\ &= \text{Rp. } 87,50 / \text{m}^2 \end{aligned}$$

$$2 \text{ Operator} = \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 2$$

$$= \text{Rp. } 8.750,00 / \text{jam}$$

$$= \text{Rp. } 8.750,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp. } 61.250,00$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^2 &= \text{Rp. } 61.250,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 61.250,00 \times 0,003 \frac{\text{hari}}{\text{m}^2} \\ &= \text{Rp. } 183,75/\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$1 \text{ Sopir} = \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp. } 30.625,00$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^2 &= \text{Rp. } 30.625,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 30.625,00 \times 0,002 \frac{\text{hari}}{\text{m}^2} \\ &= \text{Rp. } 61,25/\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$4 \text{ Pekerja Tak Terampil} = \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 4$$

$$= \text{Rp. } 15.000,00$$

$$= \text{Rp. } 15.000,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp. } 105.000,00$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^2 &= \text{Rp. } 105.000,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 105.000,00 \times 0,006 \frac{\text{hari}}{\text{m}^2} \\ &= \text{Rp. } 630,00/\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp. } 962,50/\text{m}^2$$

Harga material :

$$\text{Aspal} = \text{Rp. } 4.232,00 \times 0,355 = \text{Rp. } 1.502,36/\text{m}^2$$

$$\text{Kerosene} = \text{Rp. } 2.200,00 \times 0,102 = \text{Rp. } 224,40/\text{m}^2$$

$$\text{Harga total material} = \text{Rp. } 1.726,76/\text{m}^2$$

$$\begin{aligned} &\text{Jumlah total harga satuan tack coat} \\ &= \text{Rp. } 2.294,47/\text{m}^2 + \text{Rp. } 962,50/\text{m}^2 + \text{Rp. } 1.726,76/\text{m}^2 \\ &= \text{Rp. } 4.983,73/\text{m}^2 \end{aligned}$$

5.5.3 Asphalt AC-base

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa Wheel Loader = Rp 337.414,31/jam
- Harga sewa AMP = Rp 3.438.527,81/jam
- Harga sewa Dump Truck = Rp 186.344,66/jam
- Harga sewa Aspal Finisher = Rp 189.124,90/jam
- Harga sewa Tandem Roller = Rp 156.248,70/jam
- Harga sewa Pneumatic Tire Roller = Rp 158.293,30/jam

Dalam pekerjaan asphalt AC-Base didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\text{H.S.P. Wheel Loader} = \frac{\text{Rp } 337.414,31 / \text{jam}}{30,97 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 10.894,88/\text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. AMP} = \frac{\text{Rp } 3.438.527,81/\text{jam}}{31.579 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 108.886,53/\text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. Dump Truck} = \frac{2 \times \text{Rp } 186.344,66 / \text{jam}}{13,30 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 28.021,75/\text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. Aspal Finisher} = \frac{\text{Rp } 189.124,90 / \text{jam}}{31,579 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 5.988,95/\text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. Tandem Roller} = \frac{\text{Rp } 156.248,70 / \text{jam}}{18 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 8.680,48/\text{m}^3$$

$$\text{H.S.P. P. Tire roller} = \frac{\text{Rp } 158.293,30 / \text{jam}}{22,500 \text{ m}^3/\text{jam}} = \text{Rp. } 7.035,26/\text{m}^3$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 169.507,85/\text{m}^3$$

Harga upah pekerja :

$$\begin{aligned} 1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,032 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 1.400,00 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 \text{ Operator} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 5 \\ &= \text{Rp. } 21.875,00 / \text{jam} \\ &= \text{Rp. } 21.875,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 153.125,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 153.125,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 153.125,00 \times 0,158 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 24.193,75 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 \text{ pembantu operator} &= \text{Rp. } 3.210,00/\text{jam} \times 5 \\ &= \text{Rp. } 16.050,00 / \text{jam} \\ &= \text{Rp. } 16.050,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 112.350,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 112.350,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 112.350,00 \times 0,158 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 17.751,30 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 \text{ sopir} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 2 \\ &= \text{Rp. } 8.750,00/\text{jam} \\ &= \text{Rp. } 8.750,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 61.250,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 61.250,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 61.250,00 \times 0,063 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 3.858,75 / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 \text{ pekerja tak terampil} &= \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 5 \\ &= \text{Rp. } 18.750,00 \\ &= \text{Rp. } 18.750,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 131.250,00 \\
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 131.250,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 131.250,00 \times 0,58 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 20.737,50/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp. } 67.941,30/\text{m}^3$$

Harga material :

$$\begin{aligned}
 \text{Aspal} &= \text{Rp } 4.232,00 \times 151,00/\text{kg} \\
 &= \text{Rp } 639.032,00/\text{kg} \\
 \text{Agregat kasar} &= \text{Rp } 110.000,00 \times 0,896/\text{m}^3 \\
 &= \text{Rp } 98.560,00 \\
 \text{Agregat halus} &= \text{Rp } 112.500,00 \times 0,699/\text{m}^3 \\
 &= \text{Rp } 78.637,50 \\
 \text{Filler} &= \text{Rp } 275,00 \times 95/\text{kg} \\
 &= \text{Rp } 26.125,00
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan} = \text{Rp } 842.354,50/\text{m}^3$$

Jumlah total harga satuan AC-Base

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 169.507,85/\text{m}^3 + \text{Rp. } 67.941,30/\text{m}^3 \\
 &\quad + \text{Rp } 842.354,50/\text{m}^3 \\
 &= \text{Rp. } 1.079.803,65/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

5.5.4 Asphalt AC-BC

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa Wheel Loader = Rp 337.414,31/jam
- Harga sewa AMP = Rp 3.438.527,81/jam
- Harga sewa Dump Truck = Rp 186.344,66/jam
- Harga sewa Aspal Finisher = Rp 189.124,90/jam
- Harga sewa Tandem Roller = Rp 156.248,70/jam
- Harga sewa Pneumatic Tire Roller = Rp 158.293,30/jam

Dalam pekerjaan asphalt AC-BC didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. Wheel Loader} &= \frac{\text{Rp } 337.414,31 / \text{jam}}{30,97 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= \text{Rp. } 10.894,88/\text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. AMP} &= \frac{\text{Rp } 3.438.527,81 / \text{jam}}{30,777 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= \text{Rp. } 111.749,36/\text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. Dump Truck} &= \frac{2 \times \text{Rp } 186.344,66 / \text{jam}}{12,15 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= \text{Rp. } 30.674,02/\text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. Aspal Finisher} &= \frac{\text{Rp } 189.124,90 / \text{jam}}{30,769 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= \text{Rp. } 6.146,61/\text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. Tandem Roller} &= \frac{\text{Rp } 156.248,70 / \text{jam}}{18 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= \text{Rp. } 8.680,48/\text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. P. Tire Roller} &= \frac{\text{Rp } 158.293,30 / \text{jam}}{22,50 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= \text{Rp. } 7.035,26/\text{m}^3\end{aligned}$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 175.180,61/\text{m}^3$$

Harga upah pekerja :

$$\begin{aligned}1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,032 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 1.400,00 / \text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}5 \text{ Operator} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 5 \\ &= \text{Rp. } 21.875,00 / \text{jam} \\ &= \text{Rp. } 21.875,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 153.125,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 153.125,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 153.125,00 \times 0,162 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 24.806,25 / \text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5 \text{ Pembantu Operator} &= \text{Rp. } 3.210,00/\text{jam} \times 5 \\
 &= \text{Rp. } 16.050,00 / \text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 16.050,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 112.350,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 112.350,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 112.350,00 \times 0,162 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 18.200,70 / \text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2 \text{ Sopir} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 2 \\
 &= \text{Rp. } 8.750,00/\text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 8.750,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 61.250,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 61.250,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 61.250,00 \times 0,087 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 5.328,75 / \text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5 \text{ Pekerja Tak Terampil} &= \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 5 \\
 &= \text{Rp. } 18.750,00 \\
 &= \text{Rp. } 18.750,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 131.250,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 131.250,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 131.250,00 \times 0,162 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 21.262,50/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp. } 70.998,20 / \text{m}^3$$

Harga material :

$$\begin{aligned}
 \text{Aspal} &= \text{Rp. } 4.232,00 \times 119,00/\text{kg} \\
 &= \text{Rp. } 503.608,00
 \end{aligned}$$

$$\text{Agregat kasar} = \text{Rp. } 110.000,00 \times 1,055/\text{m}^3$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 116.050,00 \\
 \text{Agregat halus} &= \text{Rp. } 112.500,00 \times 0,632/\text{m}^3 \\
 &= \text{Rp. } 71.100,00 \\
 \text{Filler} &= \text{Rp. } 275,00 \times 69/\text{kg} \\
 &= \text{Rp. } 18.975,00 \\
 \text{Harga total satuan} &= \text{Rp. } 709.733,00/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\underline{\text{Jumlah total harga satuan AC-BC}} \\
 &= \text{Rp. } 175.180,61/\text{m}^3 + 70.998,20/\text{m}^3 + \text{Rp. } 709.733,00/\text{m}^3 \\
 &= \text{Rp. } 955.911,81/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

5.5.5 Asphalt AC-WC

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa Wheel Loader = Rp 337.414,31/jam
 - Harga sewa AMP = Rp 3.438.527,81/jam
 - Harga sewa Dump Truck = Rp 186.344,66/jam
 - Harga sewa Aspal Finisher = Rp 189.124,90/jam
 - Harga sewa Tandem Roller = Rp 156.248,70/jam
 - Harga sewa Pneumatic Tire Roller = Rp 158.293,30/jam
- Dalam pekerjaan asphalt AC-WC didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{H.S.P. Wheel Loader} &= \frac{\text{Rp } 337.414,31 / \text{jam}}{30,97 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= \text{Rp. } 10.894,88/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{H.S.P. AMP} &= \frac{\text{Rp } 3.438.527,81 / \text{jam}}{30,77 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= \text{Rp. } 111.749,36/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{H.S.P. Dump Truck} &= \frac{2 \times \text{Rp } 186.344,66 / \text{jam}}{12,15 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= \text{Rp. } 30.674,02/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{H.S.P. Aspal Finisher} &= \frac{\text{Rp } 189.124,90 / \text{jam}}{30,769 \text{ m}^3/\text{jam}} \\
 &= \text{Rp. } 6.146,61/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. Tandem Roller} &= \frac{\text{Rp } 156.248,70 / \text{jam}}{18 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= \text{Rp. } 8.680,48/\text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. P. Tire Roller} &= \frac{\text{Rp } 158.293,30 / \text{jam}}{22,50 \text{ m}^3/\text{jam}} \\ &= \text{Rp. } 7.035,26/\text{m}^3\end{aligned}$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 175.180,61/\text{m}^3$$

Harga upah pekerja :

$$\begin{aligned}1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,032 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 1.400,00 / \text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}5 \text{ Operator} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 5 \\ &= \text{Rp. } 21.875,00 / \text{jam} \\ &= \text{Rp. } 21.875,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 153.125,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 153.125,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 153.125,00 \times 0,162 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 24.806,25 / \text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}5 \text{ Pembantu Operator} &= \text{Rp. } 3.210,00/\text{jam} \times 5 \\ &= \text{Rp. } 16.050,00 / \text{jam} \\ &= \text{Rp. } 16.050,00/\text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 112.350,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 112.350,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 112.350,00 \times 0,162 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\ &= \text{Rp. } 18.200,07 / \text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2 \text{ Sopir} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 2 \\
 &= \text{Rp. } 8.750,00/\text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 8.750,00/\text{jam} \times 7\text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 61.250,00 \\
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 61.250,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 61.250,00 \times 0,087 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 5.328,75 / \text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5 \text{ Pekerja Tak Terampil} &= \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 5 \\
 &= \text{Rp. } 18.750,00 \\
 &= \text{Rp. } 18.750,00/\text{jam} \times 7\text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 131.250,00 \\
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 131.250,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 131.250,00 \times 0,162 \frac{\text{hari}}{\text{m}^3} \\
 &= \text{Rp. } 21.262,50/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp. } 70.998,20 / \text{m}^3$$

Harga material :

$$\begin{aligned}
 \text{Aspal} &= \text{Rp. } 4.232,00 \times 131/\text{kg} \\
 &= \text{Rp. } 554.392,00 \\
 \text{Agregat kasar} &= \text{Rp. } 110.000,00 \times 1,079/\text{m}^3 \\
 &= \text{Rp. } 118.690,00 \\
 \text{Agregat halus} &= \text{Rp. } 112.500,00 \times 0,596/\text{m}^3 \\
 &= \text{Rp. } 67.050,00 \\
 \text{Filler} &= \text{Rp. } 275,00 \times 74/\text{kg} \\
 &= \text{Rp. } 20.350,00
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan} = \text{Rp } 760.482,00/\text{m}^3$$

Jumlah total harga satuan AC-WC

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 175.180,61/\text{m}^3 + \text{Rp. } 70.998,20/\text{m}^3 + \text{Rp } 760.482,00/\text{m}^3 \\
 &= \text{Rp } 1.006.660,81/\text{m}^3
 \end{aligned}$$

5.6 Pekerjaan Pelengkap

5.6.1 Pekerjaan Marka Jalan

Data sewa harga peralatan :

- Harga sewa dump truck = Rp. 186.344,66/jam
- Harga sewa road marking machine = Rp. 21.050,00/jam

Dalam pekerjaan marka jalan didapatkan H.S.P. sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. Dump Truck} &= \frac{\text{Rp } 186.344,66 / \text{jam}}{48,38 \text{ m}^2/\text{jam}} \\ &= \text{Rp. } 3.851,69/\text{m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{H.S.P. road marking machine} &= \frac{2 \times \text{Rp } 21.050,00 / \text{jam}}{37,80 \text{ m}^2/\text{jam}} \\ &= \text{Rp. } 1.113,76/\text{m}^2\end{aligned}$$

$$\text{Harga satuan peralatan total} = \text{Rp. } 4.965,45/\text{m}^2$$

Harga upah pekerja :

$$\begin{aligned}1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,013 \frac{\text{hari}}{\text{m}^2} \\ &= \text{Rp. } 568,75/\text{m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1 \text{ Sopir} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 7\text{jam} \\ &= \text{Rp. } 30.625,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 30.625,00 \times \text{koefisien} \\ &= \text{Rp. } 30.625,00 \times 0,013 \frac{\text{hari}}{\text{m}^2} \\ &= \text{Rp. } 398,13/\text{m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}4 \text{ Pekerja Tak Terampil} &= \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 4 \\ &= \text{Rp. } 15.000,00 \\ &= \text{Rp. } 15.000,00/\text{jam} \times 7\text{jam} \\ &= \text{Rp. } 105.000,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 105.000,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 105.000,00 \times 0,053 \frac{\text{hari}}{\text{m}^2} \\
 &= \text{Rp. } 5.565,00/\text{m}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp. } 6.531,88/\text{m}^2$$

Harga material :

$$\begin{aligned}
 \text{Thermoplastic} &= 2,961 \text{ kg} \times \text{Rp. } 11.000 / \text{kg} \\
 &= \text{Rp. } 32.571,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Glass Bead} &= 0,473 \text{ kg} \times \text{Rp. } 20.000 / \text{kg} \\
 &= \text{Rp. } 9.460,00
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan} = \text{Rp. } 42.031,00$$

Jumlah total harga satuan Marka

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 4.965,45/\text{m}^2 + \text{Rp. } 6.531,88/\text{m}^2 + \text{Rp. } 42.031,00 \\
 &= \text{Rp. } 53.528,33/\text{m}^2
 \end{aligned}$$

5.6.2 Pekerjaan Lampu Penerang

Harga upah pekerja :

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 43.750,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,33 \frac{\text{hari}}{\text{buah}} \\
 &= \text{Rp. } 14.437,50/\text{buah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3 \text{ Tukang Listrik} &= \text{Rp. } 4.375,00/\text{jam} \times 3 \\
 &= \text{Rp. } 13.125,00 \\
 &= \text{Rp. } 13.125,00/\text{jam} \times 7\text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 91.875,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 91.875,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 91.875,00 \times 1 \frac{\text{hari}}{\text{buah}} \\
 &= \text{Rp. } 91.875,00 / \text{buah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2 \text{ Pekerja Tak Terampil} &= \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 2 \\
 &= \text{Rp. } 7.500,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 7.500,00/\text{jam} \times 7\text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 52.500,00 \\
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 52.500,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 52.500,00 \times 0,67 \frac{\text{hari}}{\text{buah}} \\
 &= \text{Rp. } 35.175,00/\text{buah}
 \end{aligned}$$

Harga total satuan pekerja = Rp. 141.487,50/buah

Harga material :

Panel (60x40x20)	= 1 x Rp. 1.284.450,00
	= Rp. 1.284.450,00
MCB 1 Kutub 4 A	= 1 x Rp. 38.800,00
	= Rp. 38.800,00
MCB 1 Kutub 40 A	= 2 x Rp. 124.600,00
	= Rp. 249.200
MCB 1 Kutub 10 A	= 3 x Rp. 61.000,00
	= Rp. 183.000,00
Magnet konektor	= 1 x Rp. 119.500,00
	= Rp. 119.500,00
Time switch	= 1 x Rp. 298.100,00
	= Rp. 298.100,00
Grounding roud	= 1 x Rp. 310.850,00
	= Rp. 310.850,00
Besi beugel/baut	= 2 x Rp. 35.100,00
	= Rp. 70.200,00
Harga total satuan	= Rp. 2.554.100,00/buah

Jumlah total harga satuan Lampu Penerangan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 141.487,50/\text{buah} + \text{Rp. } 2.554.100,00/\text{buah} \\
 &= \text{Rp. } 2.695.587,50/\text{buah}
 \end{aligned}$$

5.6.3 Pekerjaan Kerb

Harga upah pekerja :

$$\begin{aligned}
 \text{1 Mandor} &= \text{Rp. } 6.250,00 / \text{jam} \times 7 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. } 43.750,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 43.750,00 \times 0,011 \frac{\text{hari}}{\text{buah h}} \\
 &= \text{Rp. } 481,25/\text{buah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 9 \text{ Pekerja Tak Terampil} &= \text{Rp. } 3.750,00/\text{jam} \times 9 \\
 &= \text{Rp. } 33.750,00 \\
 &= \text{Rp. } 33.750,00/\text{jam} \times 7\text{jam} \\
 &= \text{Rp. } 236.250,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Upah per m}^3 &= \text{Rp. } 236.250,00 \times \text{koefisien} \\
 &= \text{Rp. } 131.250,00 \times 0,103 \frac{\text{hari}}{\text{buah h}} \\
 &= \text{Rp. } 13.518,76/\text{buah}
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan pekerja} = \text{Rp. } 11.353,13 / \text{buah}$$

Harga material :

$$\text{Kerb} = \text{Rp. } 57.214,29/\text{buah}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Semen} &= 0,164 \text{ kg} \times \text{Rp. } 760.00 / \text{kg} \\
 &= \text{Rp. } 124,64
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pasir} &= 0,0004 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 55.000 / \text{m}^3 \\
 &= \text{Rp. } 22,00
 \end{aligned}$$

$$\text{Harga total satuan} = \text{Rp } 57.360,93/\text{buah}$$

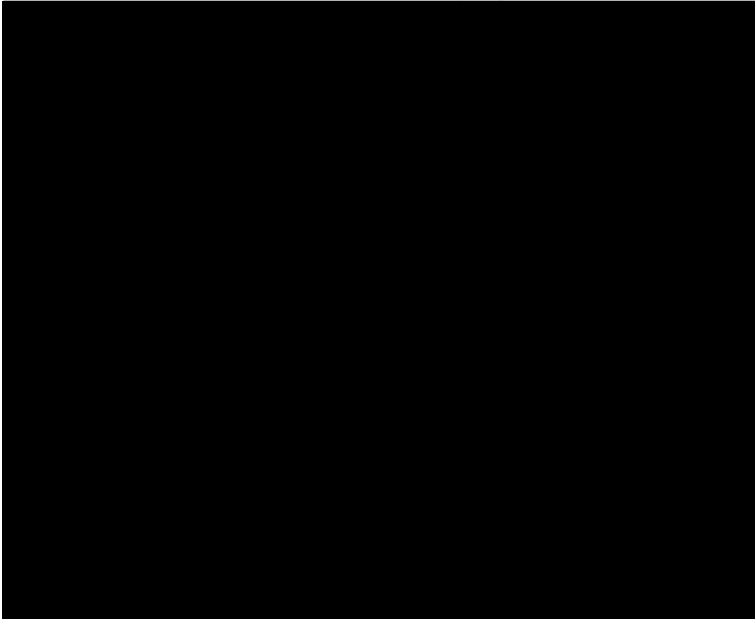
Jumlah total harga satuan Kerb Beton

$$= \text{Rp. } 11.353,13 / \text{buah} + \text{Rp } 57.360,93/\text{buah}$$

$$= \text{Rp. } 68.714,06/\text{buah}$$

5.7 Rekapitulasi Biaya yang diperlukan

Tabel 5.1 Total biaya yang diperlukan



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VI PELAKSANAAN PROYEK

1.1 Perbedaan Perhitungan Antara Secara Terori dengan pelaksanaan diproyek

Perbedaan ini terjadi dalam pelaksanaan pengerjaan diproyek dikarenakan agar tidak terjadi kegiatan yang menunggu dalam pelaksanaan pengerjaan di proyek. Berikut ini adalah tabel perbedaan perhitungan :

Tabel 6.1

Perbedaan Waktu Pelaksanaan

NO	URAIAN PEKERJAAN	WAKTU TEORI	WAKTU PELAKSANAAN
I	PEKERJAAN PERSIAPAN		
1	Mobilisasi	3 hari	3 hari
2	Demobilisasi	3 hari	3 hari
II	PEKERJAAN DRAINASE		
1	Galian drainase	36 hari	36 hari
2	Lantai Kerja	7 hari	9 hari
3	U-Gutter	54 hari	54 hari
4	Pemasangan tutup drainase	20 hari	20 hari
5	Urugan kembali	11 hari	11 hari
III	PEKERJAAN TANAH		
1	Galian tanah pondasi	12 hari	8 hari
2	Timbunan pilihan	8 hari	7 hari
IV	PEKERJAAN BAHU JALAN		
1	Lapisan pondasi kelas A	5 hari	8 hari
2	Lapisan pondasi kelas B	5 hari	8 hari
V	PEKERJAAN ASPAL		
1	Prime Coat	3 hari	8 hari
2	AC-Base	3 hari	8 hari
3	Tack Coat	9 hari	16 hari
4	AC-BC	13 hari	16 hari
5	Tack Coat	9 hari	16 hari
6	AC-WC	10 hari	16 hari
VI	PEKERJAAN PELENGKAP		
1	Marka	3 hari	4 hari
2	Lampu Penerang	16 hari	16 hari
3	Kerb Beton Pracetak	19 hari	21 hari

1.2 Hubungan Waktu dengan Biaya

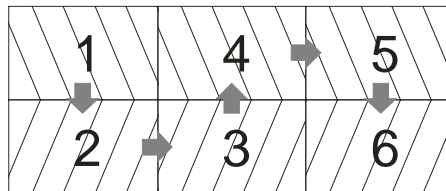
Dalam pengerjaan proyek selalu ada hubungan waktu dan biaya sehingga dapat mengetahui biaya yang dikeluarkan setiap harinya dan setiap minggu. Biaya yang dikeluarkan harus bisa membentuk sebuah kurva S. Dapat dilihat dalam lampiran 4-2, 4-3 dan 4-4

1.3 Hubungan Waktu dengan Kebutuhan Alat Berat dan Kebutuhan Manusia

Hubungan waktu dengan kebutuhan alat berat dan kebutuhan manusia ini untuk mengetahui pekerjaan yang membutuhkan pekerja dan alat berat paling banyak. Dan dalam proyek ini kebutuhan pekerja dan alat berat terbanyak yaitu terjadi pada saat minggu ke 6, dimana jumlah pekerjanya = 239 Orang, dan alat berat yang dibutuhkan = 115 Buah. Dan kebutuhan pekerja paling sedikit terjadi pada minggu ke 14, dimana jumlah pekerjanya = 30 Orang dan jumlah alat berat yang diperlukan = 6 Buah. Dapat dilihat pada lampiran 4-5

1.4 Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan proyek ini dibagi menjadi 20 segment, dan jarak antar segment 700 m. Dan pengerjaan dikerjakan pada bagian sisi kiri terlebih dahulu dan diteruskan kesisi sebelah kanan, agar tidak terjadi kemacetan di lokasi proyek berikut ini adalah gambaran ilustrasi pengerjaan:



Gambar 6.1 Pelaksanaan proyek

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari uraian dan pembahasan laporan proyek akhir ini dapat diberikan kesimpulan, antara lain :

1. Metoda yang digunakan dalam pengerjaan proyek akhir ini yaitu dengan menggunakan metoda diadram balok dimana dalam pengerjaan proyek ini tidak ada yang menunggu.
2. Biaya yang di perlukan dalam pengerjaan proyek ini adalah Rp 22.981.079.100,66, yang terdiri dari :
 - Pekerjaan Drainase = Rp. 15.205.689.223,87
 - Pekerjaan Tanah = Rp. 226.067.289,80
 - Pekerjaan Pondasi = Rp. 630.029.146,32
 - Pekerjaan Aspal = Rp. 5.756.766.144,56
 - Pekerjaan Pelengkap = Rp. 1.162.527.287,12
3. Waktu yang diperlukan untuk mengerjakan adalah 84 hari dengan lintasan kritis sebagai berikut :
 Mobilisasi (3) → Galian Drainase (36) → Pemasangan U-Ditch (54) → Pemasangan Tutup U-Ditch (20) → Galian Pondasi (8) → Lapis Pondasi Klas A (8) → AC-Base (8) → AC-BC (16) → AC-WC (16) → Lampu Penerang (16) → Kerb (21) → Marka (4) → Demobilisasi (3)

7.2 Saran

Dari uraian laporan proyek akhir iini serta kesimpulan yang ada terdapat beberapa saran antar lain :

1. Untuk mempercepat pengerjaan maka yang harus dipercepat adalah pada item-item lintasan kritis.

2. Percepatan waktu sangatlah berpengaruh dengan biaya yang diperlukan, oleh karena itu untuk menghindari keterlambatan maka diperlukan tenaga yang profesional dalam pengerjaan maupun pelaksanaan proyek.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Jam Kerja dan Harga Satuan	
	Jam Kerja	1-1
	Harga Satuan Upah Pekerja	1-4
	Harga Satuan Bahan.....	1-5
	Harga Satuan Sewa Alat	1-6
	Harga Satuan U-Gutter	1-7
Lampiran 2.	Alat Berat	
	Backhoe	2-1
	Dump Truck.....	2-15
	Mobile Crane	2-19
	Tandem Roller, Pneumatic Tired Roller.....	2-29
	Vibro Roller	2-29
	Motor Grader	2-30
	Stamper	2-37
	Asphalt Sprayer.....	2-38
	Air Compressor.....	2-40
	Asphalt Finisher.....	2-41
	AMP	2-42
Lampiran 3.	Bahan	
	Aspal	3-1
	Aspal AC-WC.....	3-2
	Aspal AC-Base	3-3
	Aspal AC-BC.....	3-4
	Kurb Beton.....	3-5
	Marka	3-6
	Prime Coat	3-7
	Tack Coat.....	3-8
	PrecastU-Gutter	3-9
Lampiran 4.	Tabel dan Kurva	
	Tabel Barchart pelaksanaan	4-1
	Kurva S Harian	4-2
	Kurva S Mingguan.....	4-3
	Cash Flow Mingguan.....	4-4
	Tabel Kebutuhan Alat Berat dan Pekerja.....	4-5

Network Planning	4-6
------------------------	-----



300

716 Dump



KEY FEATURES

Wide Cabin
Dual SRS Airbags
ABS Brakes with Electronic Brakeforce Distribution
Easy Start – Take Off Assist
ADR 80/02 Compliant
Ventilated Disc Brakes
Corner Turning Lamps
Energy Absorbing Steering Wheel
Factory Dump 3.0m³
Two-way Tail Gate with Drop Sides

KEY SPECIFICATIONS

GVM 6500kg, optional 4495kg
GCM 10,000kg, optional 7995kg
Engine . . . 4.0-litre, Common Rail, Direct Injection,
. Turbocharged and Intercooled
Power 110kW @ 2700rpm (ISO)
Torque 397Nm @ 1800rpm (ISO)
Wheelbase 3430mm





716 Dump

Engine, Driveline & Chassis specifications

ENGINE

Engine	Hino N04C TV
Max output (ISO Net)	110kW at 2700rpm
Max torque (ISO Net)	397Nm at 1800rpm
Maximum engine speed	3200rpm
Type	Diesel, four cycle, four-cylinder in line, overhead valve, water cooled
Combustion system	Direct injection type
Bore & stroke	104 x 118mm
Piston displacement	4.009 litres
Fuel injection system	Electronic control, common rail type
Air intake system	Turbo-intercooled, stack-type air intake
Air cleaner	Paper element
Fan clutch	Equipped
Catalytic converter	Equipped
Exhaust outlet	Horizontal

TRANSMISSION

Model	MY6S
Type	Six-speed overdrive manual, synchromesh on all gears including reverse

CLUTCH

Type	Dry single plate, diaphragm type with damper springs
Facing material	Semi-mould
Facing outside diameter	325mm
Facing lining area	483 x 2cm ²
Control	Hydraulic with vacuum booster
PTO	Transmission PTO
Hydraulic pump	Gear type
PTO & dump control	Levers in cabin

BRAKES

Service brakes	Hydraulic system with ventilated disc brakes front and rear
Control	Vacuum servo with hydraulic assist & dual circuits
Front disc diameter	296mm
Rear disc diameter	287mm
Anti-lock system (ABS)	Equipped
Electronic Brakeforce Distribution (EBD)	Equipped
Easy Start system	Equipped
Exhaust brake	Electric-vacuum actuator with valve in exhaust pipe

PERFORMANCE & GEAR RATIOS

Maximum speed (km/h)	119
Gradeability tan θ %	51.9

1st	.5.979	5th	.1.000
2nd	.3.434	6th	.0.759
3rd	.1.862	Rev.	.5.701
4th	.1.297		

Final drive ratio	4.875:1
-------------------	---------

AXLE LOAD & TYRE LOAD LIMITS

Front axle	3100kg
Tyres	2570kg
Rear axle	5100kg
Tyres	4860kg
Front axle type	Reversed Elliot, "I" section beam
Rear axle type	Full-floating, single reduction, single speed by Hypoid gears

SUSPENSION

Front suspension	Semi-elliptic tapered leaf springs with silencers, shock absorbers and stabiliser bar
Spring dimensions, span & width	1250mm x 70mm
Rear suspension	Semi-elliptic main and auxiliary tapered leaf springs with silencers and shock absorbers
Spring dimensions, span & width	1300mm x 70mm
Auxiliary springs	900mm x 70mm

WHEEL & TYRES

Wheel type	6-stud disc wheel
Wheel & rim size	205/85R16 117/115 & 16x5.5K – 115mm
Number of tyres	Seven including spare
Spare tyre carrier	Equipped

ELECTRICAL

Type	24 volt, negative earth
Batteries	12V x 2, series connected
Alternator type	Built-in rectifier and voltage regulator
Capacity	24V – 60A
Starter capacity	24V, 4.5kW

CHASSIS FRAME

Type	Ladder-shaped channel section side rails
Chassis width at rear	750mm
Max. section (depth x flange x thickness)	192.8 x 65 x 5.9mm
Tensile strength	540N/mm ²
Towing hooks	Equipped at front and rear
Front bumper	Painted to cabin colour



716 Dump

Cab equipment & Instrumentation

CAB EXTERIOR

Type	Forward control, all steel welded construction, torsion-bar tilt mechanism, fully trimmed
Windscreen wipers.	Electric, dual wipers, intermittent and 2-speed
Outside rear mirrors	Two, movable flat type
Radiator grille	Painted same colour as cabin
Lamps	Halogen headlamps, cornering lamps, fog lamps

CAB INTERIOR

Steering	Telescopic tilt column with integral power steering
Windscreen glass	Laminated glass
Seating capacity	Three
Driver's seat	2-way adjustable, urethane foam pads, high-back seat
Assistant's seat	Fixed, urethane foam pads, high-back seat
Seat cover.	Fabric cover

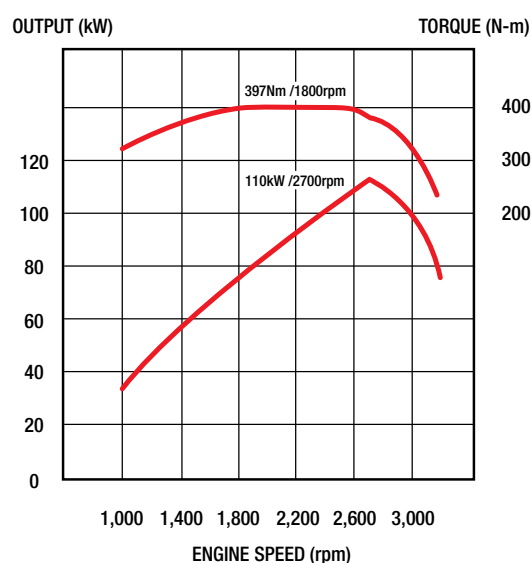
Seat belts

Driver's seat	3-point type with ELR and pre-tensioner
Assistant's seat	3-point type with ELR and pre-tensioner
Centre passenger's seat.	2-point type
Sun visors	For driver and passenger
Ventilator	Forced type by electric blower
Inside rear mirror	One, flat type
Cigarette lighter (24 volt)	Equipped
Audio	AM/FM radio with CD player
Heater and defroster	Equipped
Air conditioner	Equipped
Auto door lock	Equipped
Power windows	Equipped
SRS airbags	Equipped for driver and assistant
Seat back console	Equipped (centre)
Overhead consoles.	For driver and assistant
Ash tray 1-pc.	Equipped
Door pockets (both sides)	Equipped
Assist grip	Equipped
Coat hook	Equipped
Card holder	Equipped
Pen holder.	Equipped
Cup holder.	Equipped

DUMP BODY

Capacity	3.0m ³
Dump angle	60 degrees

POWER & TORQUE CHART (ISO Net)



INSTRUMENTS

1. Meter and gauges

km-kg system
Speedometer with odometer and 2 trip meters
Fuel gauge
Coolant temperature gauge
Engine tachometer

2. Warning, pilot lamps and buzzers

Turning signal & hazard indicator lamp
Exhaust brake indicator lamp
Engine oil pressure warning lamp
Battery charge warning lamp
Beam indicator lamp
Parking brake indicator lamp
Engine malfunction indicator lamp
Fuel level warning lamp
Fuel filter water accumulating level warning lamp
Brake fluid level warning lamp
Back-up warning buzzer
ABS system failure warning lamp
SRS airbag system failure warning lamp
Easy Start indicator lamp

3. Switches

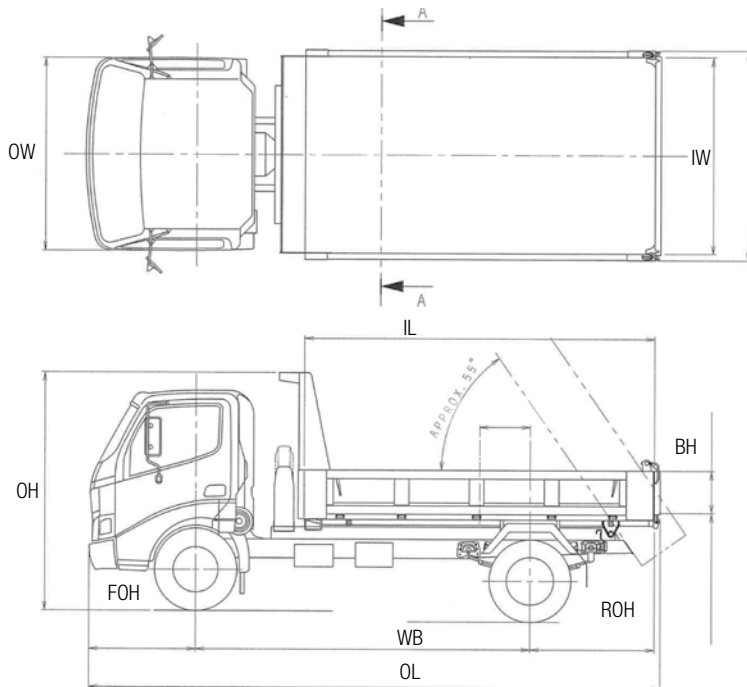
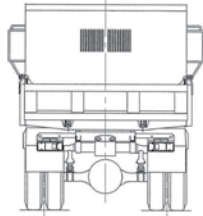
Lighting switch
Directional indicator, dimmer, passing switch
Room lamp switch
Hazard lamp switch
Wiper and washer switch
Exhaust brake switch
Easy Start switch
Easy Start release timing adjuster switch

4. Others

One-key starting-stopping
Horn button
Remote keyless entry



716 Dump Dimensions



DIMENSIONS - mm / Capacities

Product code	XZU417R-HKFQDQ3 Dump
Model	716 Dump
Wheelbase (WB)	3430
Overall length (OL)	5780
Overall width (OW)	2130
Overall height (OH)	2375
Front overhang (FOH)	1045
Rear overhang (ROH)	1260
Inside body length (IL)	3600
Inside body width	2000
Body side height (BH)	430
Road clearance	200
Turning circle - m (kerb-to-kerb)	11.4
Turning circle - m (wall-to-wall)	12.8
Fuel tank - lt.	100
Chassis mass – kg (minimal fuel, without a spare tyre or tools)	
Total	3345kg
Front	1835kg
Rear	1510kg
GVM	6500
GCM	10,000

DEALERSHIP

WARRANTIES

New vehicle warranty period

Light Duty Model	Axle configuration	Standard warranty (whichever comes first)	Cab corrosion perforation
300 716 Dump	4 x 2	3 years or 100,00km	36 months

Battery warranty is 12 months from date of delivery.

DISCLAIMER

Important notice. Hino Trucks are distributed in Australia by Hino Motor Sales Australia Pty Ltd A.C.N. 064 989 724. Information contained in this brochure was correct at time of printing. Hino Motor Sales Australia Pty Ltd reserves the right to alter any details of the specifications and equipment without notice. Hino in so far as it is permitted by law to do so, shall not be liable in any way as a result of any reliance placed by any person on anything contained in this brochure. You should therefore check with your authorised Hino dealer at the time of ordering your motor vehicle to ensure that colour, specifications, equipment, design features and options are available for the vehicle you are ordering. Please note that some options may only be available in combination with others. Authorised Hino dealers will on request provide up to date information on all accessories, design features, prices and availability.

Date of issue 14/02/08 716 Dump V-3

ASPHALT SPRAYER



MBW-1200-AS

DESIGN BENEFITS

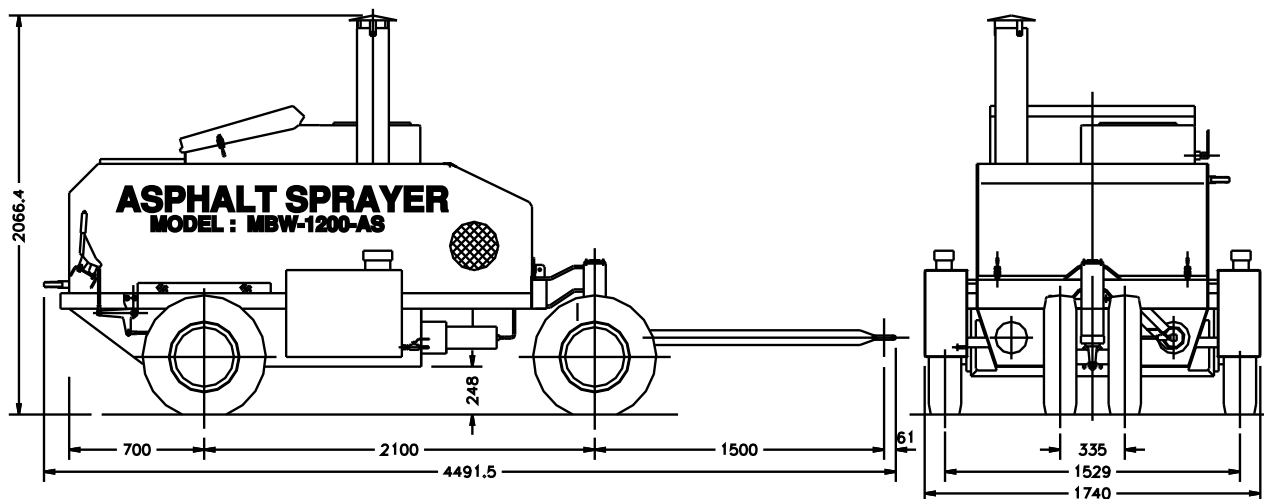
- Easy to start-up and shutdown the unit without any constraint at asphalt pump by using friction clutch
- Easy to operate by utilizing 2 (two) levers to control the flow direction of spraying, circulation, inward suction, and washing
- Complete with floater to secure the suction of liquid Asphalt
- Provided with parking brake to secure the unit during parking
- Stability is secured by using 4 (four) wheels
- 180° turning ability kingpin system provided at the steering wheels, ensures higher maneuverability
- Draw - bar can be adjusted to the level of the hook from the towing car
- Spray nozzle is provided for spraying the asphalt or circulation fuel, the pressure is taken from the gear pump
- Air supply blower is used to attain the perfect combustion process
- Customized Engine:
 - * Gasoline engine
 - * Diesel engine



MBW^{PT}
MELU BANGUN WIWEKA

ENGINEERING & MANUFACTURING WORKS
ROAD CONSTRUCTION EQUIPMENT
CONSTRUCTION MACHINERIES
AUTOMATION SYSTEM
SPECIAL VEHICLES
CONTRACTOR

www.mbwpt.com



SPECIFICATION

MODEL	: MBW-1200-AS
CAPACITY	: 800-1200 liters liquid asphalt
SPRAYING ABILITY	: 60 liters/minute hot liquid asphalt
HEATING SYSTEM	: Fire pipe heated by burner
WASH TANK	: 80 liters (Diesel oil/Kerosene)
SPRAYING SYSTEM	: Single nozzle, hand operated, valve spray pipe
TIRE	: 6.50-13-6 PR
BURNER	
Type	: Flame retention oil burner
Fuel Consumption	: 5.7 liters/hour
Fuel Capacity	: 80 liters diesel oil
PUMP & BURNER ENGINE	
Model	: Yanmar L60 AE
Type	: Single cylinder, vertical 4-cycles air cooled diesel
Cylinder Capacity	: 273 cc
Fuel type	: Diesel oil
Fuel Tank	: 3.5 liters
Max. Power Output	: 6.0 HP / 3600 RPM
GENERAL DIMENSION	
Length	: 4491.5 mm
Width	: 1740 mm
Height	: 2066.4 mm
Empty Weight	: 1000 Kg

* The general specifications and rated power are subject to change for improvement without notice



MBW^{PT}
MELU BANGUN WIWEKA

Office & Factory:
Jalan Simpang Tiga Setu No.39
Tambun - Bekasi 17510
West Java - INDONESIA
Phone : (+62-21) 8830177 ~ 79
Fax. : (+62-21) 8830180
E-mail : mbw@cbn.net.id
<http://www.mbwpt.com>

Contact Person :

Vibratory Soil Compactors



Model	Net Power		Operating Weight		Drum Width	
	hp	kW	lb	kg	in	mm
CS-323C	83	62	9,680	4390	50	1270
CP-323C	83	62	10,190	4620	50	1270
CS-423E	83	62	14,875	6745	66	1676
CS-433E	100	75	14,875	6745	66	1676
CP-433E	100	75	15,750	7145	66	1676
CS-533E	130	97	23,900	10 840	84	2134
CS-563E	150	112	25,247	11 450	84	2134
CP-563E	150	112	26,195	11 880	84	2134
CS-573E	150	112	30,638	13 895	84	2134
CP-573E	150	112	31,035	14 075	84	2134
CS-583E	150	112	34,023	15 430	84	2134
CS-663E	173	129	37,710	17 100	84	2134
CP-663E	173	129	37,050	16 800	84	2134
CS-683E	173	129	41,460	18 800	84	2134

Asphalt Paving Equipment



Model	Net Power		Operating Tractor Weight		Standard Paving Width	
	hp	kW	lb	kg	ft-in	mm
AP-650B	130	97	30,655	13 917	8'0"	2400
AP-655C	174	130	34,000	15 420	8'0"	2400
AP-800D	130	97	28,990	13 162	8'0"	2400
AP-900B	153	114	31,850	14 445	10'0"	3000
AP-1000B	174	130	34,150	15 490	10'0"	3000
AP-1055D (Mobil-Trac™)	224	167	37,580	17 601	10'0"	3000
(Steel Track)	224	167	36,600	16 601	10'0"	3000
BG-225C	121	90	29,150	13 234	8'0"	2400
BG-230D	130	97	28,990	13 162	8'0"	2400
BG-240C	153	114	31,850	14 445	10'0"	3000
BG-260C	174	130	34,150	15 490	10'0"	3000
BG-2455D (Mobil-Trac™)	224	167	37,580	17 601	10'0"	3000
(Steel Track)	224	167	36,600	16 601	10'0"	3000

Screeds

Model	Standard Paving Width		Max Paving Width		Min Paving Width	
	ft-in	mm	ft-in	mm	ft-in	mm
Pavemaster 10B (Diesel)	10'0"	3048	30'0"	9144	8'0"	2438
Extend-A-Mat 8-16B (Electric or Diesel)	8'0"	2438	20'2"	6146	6'0"	1828
Extend-A-Mat 10-20B (Electric or Diesel)	10'0"	3048	24'2"	7366	8'0"	2438
AS-2251 (Electric or Diesel)	8'2"	2500	20'5"	6200	6'2"	1900
AS-2301 (Electric or Diesel)	10'0"	3048	24'0"	7315	8'0"	2438

Asphalt Compactors



Model	Net Power		Operating Weight		Drum Width	
	hp	kW	lb	kg	in	mm
CB-113	22	16.1	3,308	1500	35	880
CB-114	22	16.1	3,308	1500	31	800
CB-214E	32.7	24.4	5,400	2450	39	1000
CB-224E	32.7	24.4	5,800	2630	47	1200
CB-225E	32.7	24.4	5,070	2300	47	1200
CB-334E	50	37.3	8,731	3960	51	1300
CB-335E	50	37.3	8,092	3670	51	1300
CB-434D	83	62	16,280	7400	56	1422
CB-534D*	130	97	22,050	10 000	67	1700
CB-534D XW*	130	97	24,917	11 300	79	2000
CB-634D	145	108	28,160	12 800	84	2130

* Available with Versa Vibe™ option

Pneumatic Compactors



Model	Net Power		Operating Weight		Rolling Width	
	hp	kW	lb	kg	in	mm
PS-150C*	70	52	28,535	12 940	69	1750
PF-300C	100	75	50,820	23 100	76	1920
PS-300C	100	75	50,820	23 100	76	1920
PS-360C	105	98	55,115	25 000	90	2275

* Heavy weight option available: 38,000 lb (17 273 kg)

Cold Planers



Model	Net Power		Operating Weight		Cutting Width Standard		Max Working Depth	
	hp	kW	lb	kg	in	mm	in	mm
PM-201	650	486	86,360	38 165	83	2100	12	305

Road Reclaimers



Model	Net Power		Operating Weight		Cutting Width Standard		Max Working Depth	
	hp	kW	lb	kg	in	mm	in	mm
RM-300	350	261	43,280	19 630	96	2438	20	508
RM-350B	500	373	53,680	24 350	96	2438	20	508

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 13 TAHUN 2003
TENTANG
KETENAGAKERJAAN

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang :

- a. bahwa pembangunan nasional dilaksanakan dalam rangka pembangunan manusia Indonesia seutuhnya dan pembangunan masyarakat Indonesia seluruhnya untuk mewujudkan masyarakat yang sejahtera, adil, makmur, yang merata, baik materiil maupun spiritual berdasarkan Pancasila dan Undang Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
- b. bahwa dalam pelaksanaan pembangunan nasional, tenaga kerja mempunyai peranan dan kedudukan yang sangat penting sebagai pelaku dan tujuan pembangunan;
- c. bahwa sesuai dengan peranan dan kedudukan tenaga kerja, diperlukan pembangunan ketenagakerjaan untuk meningkatkan kualitas tenaga kerja dan peransertanya dalam pembangunan serta peningkatan perlindungan tenaga kerja dan keluarganya sesuai dengan harkat dan martabat kemanusiaan;
- d. bahwa perlindungan terhadap tenaga kerja dimaksudkan untuk menjamin hak-hak dasar pekerja/buruh dan menjamin kesamaan kesempatan serta perlakuan tanpa diskriminasi atas dasar apapun untuk mewujudkan kesejahteraan pekerja/buruh dan keluarganya dengan tetap memperhatikan perkembangan kemajuan dunia usaha;
- e. bahwa beberapa undang-undang di bidang ketenagakerjaan dipandang sudah tidak sesuai lagi dengan kebutuhan dan tuntutan pembangunan ketenagakerjaan, oleh karena itu perlu dicabut dan/atau ditarik kembali;
- f. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana tersebut pada huruf a, b, c, d, dan e perlu membentuk Undang-undang tentang Ketenagakerjaan;

Mengingat :

Pasal 5 ayat (1), Pasal 20 ayat (2), Pasal 27 ayat (2), Pasal 28, dan Pasal 33 ayat (1)
Undang Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;

Dengan persetujuan bersama antara
DEWAN PERWAKILAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA
DAN
PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA

MEMUTUSKAN :

Menetapkan :

UNDANG-UNDANG TENTANG KETENAGAKERJAAN.

BAB I
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam undang-undang ini yang dimaksud dengan :

1. Ketenagakerjaan adalah segala hal yang berhubungan dengan tenaga kerja pada waktu sebelum, selama, dan sesudah masa kerja.
2. Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan/atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat.

3. Pekerja/buruh adalah setiap orang yang bekerja dengan menerima upah atau imbalan dalam bentuk lain.
4. Pemberi kerja adalah orang perseorangan, pengusaha, badan hukum, atau badan-badan lainnya yang mempekerjakan tenaga kerja dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain.
5. Pengusaha adalah :
 - a. orang perseorangan, persekutuan, atau badan hukum yang menjalankan suatu perusahaan milik sendiri;
 - b. orang perseorangan, persekutuan, atau badan hukum yang secara berdiri sendiri menjalankan perusahaan bukan miliknya;
 - c. orang perseorangan, persekutuan, atau badan hukum yang berada di Indonesia mewakili perusahaan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan b yang berkedudukan di luar wilayah Indonesia.
6. Perusahaan adalah :
 - a. setiap bentuk usaha yang berbadan hukum atau tidak, milik orang perseorangan, milik persekutuan, atau milik badan hukum, baik milik swasta maupun milik negara yang mempekerjakan pekerja/buruh dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain;
 - b. usaha-usaha sosial dan usaha-usaha lain yang mempunyai pengurus dan mempekerjakan orang lain dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain.
7. Perencanaan tenaga kerja adalah proses penyusunan rencana ketenagakerjaan secara sistematis yang dijadikan dasar dan acuan dalam penyusunan kebijakan, strategi, dan pelaksanaan program pembangunan ketenagakerjaan yang berkesinambungan.
8. Informasi ketenagakerjaan adalah gabungan, rangkaian, dan analisis data yang berbentuk angka yang telah diolah, naskah dan dokumen yang mempunyai arti, nilai dan makna tertentu mengenai ketenagakerjaan.
9. Pelatihan kerja adalah keseluruhan kegiatan untuk memberi, memperoleh, meningkatkan, serta mengembangkan kompetensi kerja, produktivitas, disiplin, sikap, dan etos kerja pada tingkat keterampilan dan keahlian tertentu sesuai dengan jenjang dan kualifikasi jabatan atau pekerjaan.
10. Kompetensi kerja adalah kemampuan kerja setiap individu yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.
11. Pemagangan adalah bagian dari sistem pelatihan kerja yang diselenggarakan secara terpadu antara pelatihan di lembaga pelatihan dengan bekerja secara langsung di bawah bimbingan dan pengawasan instruktur atau pekerja/buruh yang lebih berpengalaman, dalam proses produksi barang dan/atau jasa di perusahaan, dalam rangka menguasai keterampilan atau keahlian tertentu.
12. Pelayanan penempatan tenaga kerja adalah kegiatan untuk mempertemukan tenaga kerja dengan pemberi kerja, sehingga tenaga kerja dapat memperoleh pekerjaan yang sesuai dengan bakat, minat, dan kemampuannya, dan pemberi kerja dapat memperoleh tenaga kerja yang sesuai dengan kebutuhannya.
13. Tenaga kerja asing adalah warga negara asing pemegang visa dengan maksud bekerja di wilayah Indonesia.
14. Perjanjian kerja adalah perjanjian antara pekerja/buruh dengan pengusaha atau pemberi kerja yang memuat syarat-syarat kerja, hak, dan kewajiban para pihak.
15. Hubungan kerja adalah hubungan antara pengusaha dengan pekerja/buruh berdasarkan perjanjian kerja, yang mempunyai unsur pekerjaan, upah, dan perintah.
16. Hubungan industrial adalah suatu sistem hubungan yang terbentuk antara para pelaku dalam proses produksi barang dan/atau jasa yang terdiri dari unsur pengusaha, pekerja/buruh, dan pemerintah yang didasarkan pada nilai-nilai Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.
17. Serikat pekerja/serikat buruh adalah organisasi yang dibentuk dari, oleh, dan untuk pekerja/buruh baik di perusahaan maupun di luar perusahaan, yang bersifat bebas, terbuka, mandiri, demokratis, dan bertanggung jawab guna memperjuangkan,

- membela serta melindungi hak dan kepentingan pekerja/buruh serta meningkatkan kesejahteraan pekerja/buruh dan keluarganya.
18. Lembaga kerja sama bipartit adalah forum komunikasi dan konsultasi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan hubungan industrial di satu perusahaan yang anggotanya terdiri dari pengusaha dan serikat pekerja/serikat buruh yang sudah tercatat instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan atau unsur pekerja/buruh.
 19. Lembaga kerja sama tripartit adalah forum komunikasi, konsultasi dan musyawarah tentang masalah ketenagakerjaan yang anggotanya terdiri dari unsur organisasi pengusaha, serikat pekerja/serikat buruh, dan pemerintah.
 20. Peraturan perusahaan adalah peraturan yang dibuat secara tertulis oleh pengusaha yang memuat syarat-syarat kerja dan tata tertib perusahaan.
 21. Perjanjian kerja bersama adalah perjanjian yang merupakan hasil perundingan antara serikat pekerja/serikat buruh atau beberapa serikat pekerja/serikat buruh yang tercatat pada instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan dengan pengusaha, atau beberapa pengusaha atau perkumpulan pengusaha yang memuat syarat-syarat kerja, hak dan kewajiban kedua belah pihak.
 22. Perselisihan hubungan industrial adalah perbedaan pendapat yang mengakibatkan pertentangan antara pengusaha atau gabungan pengusaha dengan pekerja/buruh atau serikat pekerja/serikat buruh karena adanya perselisihan mengenai hak, perselisihan kepentingan, dan perselisihan pemutusan hubungan kerja serta perselisihan antar serikat pekerja/serikat buruh hanya dalam satu perusahaan.
 23. Mogok kerja adalah tindakan pekerja/buruh yang direncanakan dan dilaksanakan secara bersama-sama dan/atau oleh serikat pekerja/serikat buruh untuk menghentikan atau memperlambat pekerjaan.
 24. Penutupan perusahaan (lock out) adalah tindakan pengusaha untuk menolak pekerja/buruh seluruhnya atau sebagian untuk menjalankan pekerjaan.
 25. Pemutusan hubungan kerja adalah pengakhiran hubungan kerja karena suatu hal tertentu yang mengakibatkan berakhirnya hak dan kewajiban antara pekerja/buruh dan pengusaha.
 26. Anak adalah setiap orang yang berumur dibawah 18 (delapan belas) tahun.
 27. Siang hari adalah waktu antara pukul 06.00 sampai dengan pukul 18.00.
 28. 1 (satu) hari adalah waktu selama 24 (dua puluh empat) jam.
 29. Seminggu adalah waktu selama 7 (tujuh) hari.
 30. Upah adalah hak pekerja/buruh yang diterima dan dinyatakan dalam bentuk uang sebagai imbalan dari pengusaha atau pemberi kerja kepada pekerja/buruh yang ditetapkan dan dibayarkan menurut suatu perjanjian kerja, kesepakatan, atau peraturan perundang-undangan, termasuk tunjangan bagi pekerja/buruh dan keluarganya atas suatu pekerjaan dan/atau jasa yang telah atau akan dilakukan.
 31. Kesejahteraan pekerja/buruh adalah suatu pemenuhan kebutuhan dan/atau keperluan yang bersifat jasmaniah dan rohaniah, baik di dalam maupun di luar hubungan kerja, yang secara langsung atau tidak langsung dapat mempertinggi produktivitas kerja dalam lingkungan kerja yang aman dan sehat.
 32. Pengawasan ketenagakerjaan adalah kegiatan mengawasi dan menegakkan pelaksanaan peraturan perundang-undangan di bidang ketenagakerjaan.
 33. Menteri adalah menteri yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan.

BAB II LANDASAN, ASAS, DAN TUJUAN

Pasal 2

Pembangunan ketenagakerjaan berlandaskan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

Pasal 3

Pembangunan ketenagakerjaan diselenggarakan atas asas keterpaduan dengan melalui koordinasi fungsional lintas sektoral pusat dan daerah.

Pasal 4

Pembangunan ketenagakerjaan bertujuan :

- a. memberdayakan dan mendayagunakan tenaga kerja secara optimal dan manusiawi;
- b. mewujudkan pemerataan kesempatan kerja dan penyediaan tenaga kerja yang sesuai dengan kebutuhan pembangunan nasional dan daerah;
- c. memberikan perlindungan kepada tenaga kerja dalam mewujudkan kesejahteraan; dan
- d. meningkatkan kesejahteraan tenaga kerja dan keluarganya.

BAB III

KESEMPATAN DAN PERLAKUAN YANG SAMA

Pasal 5

Setiap tenaga kerja memiliki kesempatan yang sama tanpa diskriminasi untuk memperoleh pekerjaan.

Pasal 6

Setiap pekerja/buruh berhak memperoleh perlakuan yang sama tanpa diskriminasi dari pengusaha.

BAB IV

PERENCANAAN TENAGA KERJA DAN INFORMASI KETENAGAKERJAAN

Pasal 7

- (1) Dalam rangka pembangunan ketenagakerjaan, pemerintah menetapkan kebijakan dan menyusun perencanaan tenaga kerja.
- (2) Perencanaan tenaga kerja meliputi :
 - a. perencanaan tenaga kerja makro; dan
 - b. perencanaan tenaga kerja mikro.
- (3) Dalam penyusunan kebijakan, strategi, dan pelaksanaan program pembangunan ketenagakerjaan yang berkesinambungan, pemerintah harus berpedoman pada perencanaan tenaga kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1).

Pasal 8

- (1) Perencanaan tenaga kerja disusun atas dasar informasi ketenagakerjaan yang antara lain meliputi :
 - a. penduduk dan tenaga kerja;
 - b. kesempatan kerja;
 - c. pelatihan kerja termasuk kompetensi kerja;
 - d. produktivitas tenaga kerja;
 - e. hubungan industrial;
 - f. kondisi lingkungan kerja;
 - g. pengupahan dan kesejahteraan tenaga kerja; dan
 - h. jaminan sosial tenaga kerja.
- (2) Informasi ketenagakerjaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), diperoleh dari semua pihak yang terkait, baik instansi pemerintah maupun swasta.
- (3) Ketentuan mengenai tata cara memperoleh informasi ketenagakerjaan dan penyusunan serta pelaksanaan perencanaan tenaga kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dengan Peraturan Pemerintah.

BAB V

PELATIHAN KERJA

Pasal 9

Pelatihan kerja diselenggarakan dan diarahkan untuk membekali, meningkatkan, dan mengembangkan kompetensi kerja guna meningkatkan kemampuan, produktivitas, dan kesejahteraan.

Pasal 10

- (1) Pelatihan kerja dilaksanakan dengan memperhatikan kebutuhan pasar kerja dan dunia usaha, baik di dalam maupun di luar hubungan kerja.
- (2) Pelatihan kerja diselenggarakan berdasarkan program pelatihan yang mengacu pada standar kompetensi kerja.
- (3) Pelatihan kerja dapat dilakukan secara berjenjang.
- (4) Ketentuan mengenai tata cara penetapan standar kompetensi kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 11

Setiap tenaga kerja berhak untuk memperoleh dan/atau meningkatkan dan/atau mengembangkan kompetensi kerja sesuai dengan bakat, minat, dan kemampuannya melalui pelatihan kerja.

Pasal 12

- (1) Pengusaha bertanggung jawab atas peningkatan dan/atau pengembangan kompetensi pekerjanya melalui pelatihan kerja.
- (2) Peningkatan dan/atau pengembangan kompetensi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diwajibkan bagi pengusaha yang memenuhi persyaratan yang diatur dengan Keputusan Menteri.
- (3) Setiap pekerja/buruh memiliki kesempatan yang sama untuk mengikuti pelatihan kerja sesuai dengan bidang tugasnya.

Pasal 13

- (1) Pelatihan kerja diselenggarakan oleh lembaga pelatihan kerja pemerintah dan/atau lembaga pelatihan kerja swasta.
- (2) Pelatihan kerja dapat diselenggarakan di tempat pelatihan atau tempat kerja.
- (3) Lembaga pelatihan kerja pemerintah sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dalam menyelenggarakan pelatihan kerja dapat bekerja sama dengan swasta.

Pasal 14

- (1) Lembaga pelatihan kerja swasta dapat berbentuk badan hukum Indonesia atau perorangan.
- (2) Lembaga pelatihan kerja swasta sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) wajib memperoleh izin atau men daftar ke instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan di kabupaten/kota.
- (3) Lembaga pelatihan kerja yang diselenggarakan oleh instansi pemerintah mendaftarkan kegiatannya kepada instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan di kabupaten/kota.
- (4) Ketentuan mengenai tata cara perizinan dan pendaftaran lembaga pelatihan kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dan ayat (3) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 15

Penyelenggara pelatihan kerja wajib memenuhi persyaratan :

- a. tersedianya tenaga kepelatihan;
- b. adanya kurikulum yang sesuai dengan tingkat pelatihan;
- c. tersedianya sarana dan prasarana pelatihan kerja; dan
- d. tersedianya dana bagi kelangsungan kegiatan penyelenggaraan pelatihan kerja.

Pasal 16

- (1) Lembaga pelatihan kerja swasta yang telah memperoleh izin dan lembaga pelatihan kerja pemerintah yang telah terdaftar dapat memperoleh akreditasi dari lembaga akreditasi.
- (2) Lembaga akreditasi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) bersifat independen terdiri atas unsur masyarakat dan pemerintah ditetapkan dengan Keputusan Menteri.

- (3) Organisasi dan tata kerja lembaga akreditasi sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 17

- (1) Instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan di kabupaten/kota dapat menghentikan sementara pelaksanaan penyelenggaraan pelatihan kerja, apabila dalam pelaksanaannya ternyata :
 - a. tidak sesuai dengan arah pelatihan kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9; dan/atau
 - b. tidak memenuhi persyaratan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15.
- (2) Penghentian sementara pelaksanaan penyelenggaraan pelatihan kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), disertai alasan dan saran perbaikan dan berlaku paling lama 6 (enam) bulan.
- (3) Penghentian sementara pelaksanaan penyelenggaraan pelatihan kerja hanya dikenakan terhadap program pelatihan yang tidak memenuhi syarat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 dan Pasal 15.
- (4) Bagi penyelenggara pelatihan kerja dalam waktu 6 (enam) bulan tidak memenuhi dan melengkapi saran perbaikan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dikenakan sanksi penghentian program pelatihan.
- (5) Penyelenggara pelatihan kerja yang tidak menaati dan tetap melaksanakan program pelatihan kerja yang telah dihentikan sebagaimana dimaksud dalam ayat (4) dikenakan sanksi pencabutan izin dan pembatalan pendaftaran penyelenggara pelatihan.
- (6) Ketentuan mengenai tata cara penghentian sementara, penghentian, pencabutan izin, dan pembatalan pendaftaran diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 18

- (1) Tenaga kerja berhak memperoleh pengakuan kompetensi kerja setelah mengikuti pelatihan kerja yang diselenggarakan lembaga pelatihan kerja pemerintah, lembaga pelatihan kerja swasta, atau pelatihan di tempat kerja.
- (2) Pengakuan kompetensi kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dilakukan melalui sertifikasi kompetensi kerja.
- (3) Sertifikasi kompetensi kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dapat pula diikuti oleh tenaga kerja yang telah berpengalaman.
- (4) Untuk melaksanakan sertifikasi kompetensi kerja dibentuk badan nasional sertifikasi profesi yang independen.
- (5) Pembentukan badan nasional sertifikasi profesi yang independen sebagaimana dimaksud dalam ayat (4) diatur dengan Peraturan Pemerintah.

Pasal 19

Pelatihan kerja bagi tenaga kerja penyandang cacat dilaksanakan dengan memperhatikan jenis, derajat kecacatan, dan kemampuan tenaga kerja penyandang cacat yang bersangkutan.

Pasal 20

- (1) Untuk mendukung peningkatan pelatihan kerja dalam rangka pembangunan ketenagakerjaan, dikembangkan satu sistem pelatihan kerja nasional yang merupakan acuan pelaksanaan pelatihan kerja di semua bidang dan/atau sektor.
- (2) Ketentuan mengenai bentuk, mekanisme, dan kelembagaan sistem pelatihan kerja nasional sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dengan Peraturan Pemerintah.

Pasal 21

Pelatihan kerja dapat diselenggarakan dengan sistem pemagangan.

Pasal 22

- (1) Pemagangan dilaksanakan atas dasar perjanjian pemagangan antara peserta dengan pengusaha yang dibuat secara tertulis.

- (2) Perjanjian pemagangan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), sekurang-kurangnya memuat ketentuan hak dan kewajiban peserta dan pengusaha serta jangka waktu pemagangan.
- (3) Pemagangan yang diselenggarakan tidak melalui perjanjian pemagangan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dianggap tidak sah dan status peserta berubah menjadi pekerja/buruh perusahaan yang bersangkutan.

Pasal 23

Tenaga kerja yang telah mengikuti program pemagangan berhak atas pengakuan kualifikasi kompetensi kerja dari perusahaan atau lembaga sertifikasi.

Pasal 24

Pemagangan dapat dilaksanakan di perusahaan sendiri atau di tempat penyelenggaraan pelatihan kerja, atau perusahaan lain, baik di dalam maupun di luar wilayah Indonesia.

Pasal 25

- (1) Pemagangan yang dilakukan di luar wilayah Indonesia wajib mendapat izin dari Menteri atau pejabat yang ditunjuk.
- (2) Untuk memperoleh izin sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), penyelenggara pemagangan harus berbentuk badan hukum Indonesia sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- (3) Ketentuan mengenai tata cara perizinan pemagangan di luar wilayah Indonesia sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2), diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 26

- (1) Penyelenggaraan pemagangan di luar wilayah Indonesia harus memperhatikan :
 - a. harkat dan martabat bangsa Indonesia;
 - b. penguasaan kompetensi yang lebih tinggi; dan
 - c. perlindungan dan kesejahteraan peserta pemagangan, termasuk melaksanakan ibadahnya.
- (2) Menteri atau pejabat yang ditunjuk dapat menghentikan pelaksanaan pemagangan di luar wilayah Indonesia apabila di dalam pelaksanaannya ternyata tidak sesuai dengan ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1).

Pasal 27

- (1) Menteri dapat mewajibkan kepada perusahaan yang memenuhi persyaratan untuk melaksanakan program pemagangan.
- (2) Dalam menetapkan persyaratan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), Menteri harus memperhatikan kepentingan perusahaan, masyarakat, dan negara.

Pasal 28

- (1) Untuk memberikan saran dan pertimbangan dalam penetapan kebijakan serta melakukan koordinasi pelatihan kerja dan pemagangan dibentuk lembaga koordinasi pelatihan kerja nasional.
- (2) Pembentukan, keanggotaan, dan tata kerja lembaga koordinasi pelatihan kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), diatur dengan Keputusan Presiden.

Pasal 29

- (1) Pemerintah Pusat dan/atau Pemerintah Daerah melakukan pembinaan pelatihan kerja dan pemagangan.
- (2) Pembinaan pelatihan kerja dan pemagangan ditujukan ke arah peningkatan relevansi, kualitas, dan efisiensi penyelenggaraan pelatihan kerja dan produktivitas.
- (3) Peningkatan produktivitas sebagaimana dimaksud dalam ayat (2), dilakukan melalui pengembangan budaya produktif, etos kerja, teknologi, dan efisiensi kegiatan ekonomi, menuju terwujudnya produktivitas nasional.

Pasal 30

- (1) Untuk meningkatkan produktivitas sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 ayat (2) dibentuk lembaga produktivitas yang bersifat nasional.
- (2) Lembaga produktivitas sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) berbentuk jejaring kelembagaan pelayanan peningkatan produktivitas, yang bersifat lintas sektor maupun daerah.
- (3) Pembentukan, keanggotaan, dan tata kerja lembaga produktivitas nasional sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), diatur dengan Keputusan Presiden.

BAB VI PENEMPATAN TENAGA KERJA

Pasal 31

Setiap tenaga kerja mempunyai hak dan kesempatan yang sama untuk memilih, mendapatkan, atau pindah pekerjaan dan memperoleh penghasilan yang layak di dalam atau di luar negeri.

Pasal 32

- (1) Penempatan tenaga kerja dilaksanakan berdasarkan asas terbuka, bebas, obyektif, serta adil, dan setara tanpa diskriminasi.
- (2) Penempatan tenaga kerja diarahkan untuk menempatkan tenaga kerja pada jabatan yang tepat sesuai dengan keahlian, keterampilan, bakat, minat, dan kemampuan dengan memperhatikan harkat, martabat, hak asasi, dan perlindungan hukum.
- (3) Penempatan tenaga kerja dilaksanakan dengan memperhatikan pemerataan kesempatan kerja dan penyediaan tenaga kerja sesuai dengan kebutuhan program nasional dan daerah.

Pasal 33

Penempatan tenaga kerja terdiri dari :

- a. penempatan tenaga kerja di dalam negeri; dan
- b. penempatan tenaga kerja di luar negeri.

Pasal 34

Ketentuan mengenai penempatan tenaga kerja di luar negeri sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33 huruf b diatur dengan undang-undang.

Pasal 35

- (1) Pemberi kerja yang memerlukan tenaga kerja dapat merekrut sendiri tenaga kerja yang dibutuhkan atau melalui pelaksana penempatan tenaga kerja.
- (2) Pelaksana penempatan tenaga kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) wajib memberikan perlindungan sejak rekrutmen sampai penempatan tenaga kerja.
- (3) Pemberi kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dalam mempekerjakan tenaga kerja wajib memberikan perlindungan yang mencakup kesejahteraan, keselamatan, dan kesehatan baik mental maupun fisik tenaga kerja.

Pasal 36

- (1) Penempatan tenaga kerja oleh pelaksana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 35 ayat (1) dilakukan dengan memberikan pelayanan penempatan tenaga kerja.
- (2) Pelayanan penempatan tenaga kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) bersifat terpadu dalam satu sistem penempatan tenaga kerja yang meliputi unsur-unsur :
 - a. pencari kerja;
 - b. lowongan pekerjaan;
 - c. informasi pasar kerja;
 - d. mekanisme antar kerja; dan
 - e. kelembagaan penempatan tenaga kerja.

- (3) Unsur-unsur sistem penempatan tenaga kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dapat dilaksanakan secara terpisah yang ditujukan untuk terwujudnya penempatan tenaga kerja.

Pasal 37

- (1) Pelaksana penempatan tenaga kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 35 ayat (1) terdiri dari :
 - a. instansi pemerintah yang bertanggung jawab di bidang ketenaga -kerjaan; dan
 - b. lembaga swasta berbadan hukum.
- (2) Lembaga penempatan tenaga kerja swasta sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) huruf b dalam melaksanakan pelayanan penempatan tenaga kerja wajib memiliki izin tertulis dari Menteri atau pejabat yang ditunjuk.

Pasal 38

- (1) Pelaksana penempatan tenaga kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 37 ayat huruf a, dilarang memungut biaya penempatan, baik langsung maupun tidak langsung, sebagian atau keseluruhan kepada tenaga kerja dan pengguna tenaga kerja. (1)
- (2) Lembaga penempatan tenaga kerja swasta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 37 ayat (1) huruf b, hanya dapat memungut biaya penempatan tenaga kerja dari pengguna tenaga kerja dan dari tenaga kerja golongan dan jabatan tertentu.
- (3) Golongan dan jabatan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) ditetapkan dengan Keputusan Menteri.

BAB VII

PERLUASAN KESEMPATAN KERJA

Pasal 39

- (1) Pemerintah bertanggung jawab mengupayakan perluasan kesempatan kerja baik di dalam maupun di luar hubungan kerja.
- (2) Pemerintah dan masyarakat bersama -sama mengupayakan perluasan kesempatan kerja baik di dalam maupun di luar hubungan kerja.
- (3) Semua kebijakan pemerintah baik pusat maupun daerah di setiap sektor diarahkan untuk mewujudkan perluasan kesempatan kerja baik di dalam maupun di luar hubungan kerja.
- (4) Lembaga keuangan baik perbankan maupun non perbankan, dan dunia usaha perlu membantu dan memberikan kemudahan bagi setiap kegiatan masyarakat yang dapat menciptakan atau mengembangkan perluasan kesempatan kerja.

Pasal 40

- (1) Perluasan kesempatan kerja di luar hubungan kerja dilakukan melalui penciptaan kegiatan yang produktif dan berkelanjutan dengan mendayagunakan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia dan teknologi tepat guna.
- (2) Penciptaan perluasan kesempatan kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dilakukan dengan pola pembentukan dan pembinaan tenaga kerja mandiri, penerapan sistem padat karya, penerapan teknologi tepat guna, dan pendayagunaan tenaga kerja sukarela atau pola lain yang dapat mendorong terciptanya perluasan kesempatan kerja.

Pasal 41

- (1) Pemerintah menetapkan kebijakan ketenagakerjaan dan perluasan kesempatan kerja.
- (2) Pemerintah dan masyarakat bersama -sama mengawasi pelaksanaan kebijakan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1).
- (3) Dalam melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dapat dibentuk badan koordinasi yang beranggotakan unsur pemerintah dan unsur masyarakat.
- (4) Ketentuan mengenai perluasan kesempatan kerja, dan pembentukan badan koordinasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39, Pasal 40, dan ayat (3) dalam pasal ini diatur dengan Peraturan Pemerintah.

BAB VIII PENGUNAAN TENAGA KERJA ASING

Pasal 42

- (1) Setiap pemberi kerja yang mempekerjakan tenaga kerja asing wajib memiliki izin tertulis dari Menteri atau pejabat yang ditunjuk.
- (2) Pemberi kerja orang perseorangan dilarang mempekerjakan tenaga kerja asing.
- (3) Kewajiban memiliki izin sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), tidak berlaku bagi perwakilan negara asing yang mempergunakan tenaga kerja asing sebagai pegawai diplomatik dan konsuler.
- (4) Tenaga kerja asing dapat dipekerjakan di Indonesia hanya dalam hubungan kerja untuk jabatan tertentu dan waktu tertentu.
- (5) Ketentuan mengenai jabatan tertentu dan waktu tertentu sebagaimana dimaksud dalam ayat (4) ditetapkan dengan Keputusan Menteri.
- (6) Tenaga kerja asing sebagaimana dimaksud dalam ayat (4) yang masa kerjanya habis dan tidak dapat diperpanjang dapat digantikan oleh tenaga kerja asing lainnya.

Pasal 43

- (1) Pemberi kerja yang menggunakan tenaga kerja asing harus memiliki rencana penggunaan tenaga kerja asing yang disahkan oleh Menteri atau pejabat yang ditunjuk.
- (2) Rencana penggunaan tenaga kerja asing sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) sekurang-kurangnya memuat keterangan :
 - a. alasan penggunaan tenaga kerja asing;
 - b. jabatan dan/atau kedudukan tenaga kerja asing dalam struktur organisasi perusahaan yang bersangkutan;
 - c. jangka waktu penggunaan tenaga kerja asing; dan
 - d. penunjukan tenaga kerja warga negara Indonesia sebagai pendamping tenaga kerja asing yang dipekerjakan.
- (3) Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) tidak berlaku bagi instansi pemerintah, badan-badan internasional dan perwakilan negara asing.
- (4) Ketentuan mengenai tata cara penyesuaian rencana penggunaan tenaga kerja asing diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 44

- (1) Pemberi kerja tenaga kerja asing wajib menaati ketentuan mengenai jabatan dan standar kompetensi yang berlaku.
- (2) Ketentuan mengenai jabatan dan standar kompetensi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 45

- (1) Pemberi kerja tenaga kerja asing wajib :
 - a. menunjuk tenaga kerja warga negara Indonesia sebagai tenaga pendamping tenaga kerja asing yang dipekerjakan untuk alih teknologi dan alih keahlian dari tenaga kerja asing; dan
 - b. melaksanakan pendidikan dan pelatihan kerja bagi tenaga kerja Indonesia sebagaimana dimaksud pada huruf a yang sesuai dengan kualifikasi jabatan yang diduduki oleh tenaga kerja asing.
- (2) Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) tidak berlaku bagi tenaga kerja asing yang menduduki jabatan direksi dan/atau komisaris.

Pasal 46

- (1) Tenaga kerja asing dilarang menduduki jabatan yang mengurus personalia dan/atau jabatan-jabatan tertentu.
- (2) Jabatan-jabatan tertentu sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dengan Keputusan Menteri

Pasal 47

- (1) Pemberi kerja wajib membayar kompensasi atas setiap tenaga kerja asing yang dipekerjakannya.
- (2) Kewajiban membayar kompensasi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) tidak berlaku bagi instansi pemerintah, perwakilan negara asing, badan -badan internasional, lembaga sosial, lembaga keagamaan, dan jabatan -jabatan tertentu di lembaga pendidikan.
- (3) Ketentuan mengenai jabatan -jabatan tertentu di lembaga pendidikan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) diatur dengan Keputusan Menteri.
- (4) Ketentuan mengenai besarnya kompensasi dan penggunaannya diatur dengan Peraturan Pemerintah.

Pasal 48

Pemberi kerja yang mempekerjakan tenaga kerja asing wajib memulangkan tenaga kerja asing ke negara asalnya setelah hubungan kerjanya berakhir.

Pasal 49

Ketentuan mengenai penggunaan tenaga kerja asing serta pelaksanaan pendidikan dan pelatihan tenaga kerja pendamping diatur dengan Keputusan Presiden.

BAB IX HUBUNGAN KERJA

Pasal 50

Hubungan kerja terjadi karena adanya perjanjian kerja antara pengusaha dan pekerja/buruh.

Pasal 51

- (1) Perjanjian kerja dibuat secara tertulis atau lisan.
- (2) Perjanjian kerja yang dipersyaratkan secara tertulis dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundang undangan yang berlaku.

Pasal 52

- (1) Perjanjian kerja dibuat atas dasar :
 - a. kesepakatan kedua belah pihak;
 - b. kemampuan atau kecakapan melakukan perbuatan hukum;
 - c. adanya pekerjaan yang diperjanjikan; dan
 - d. pekerjaan yang diperjanjikan tidak bertentangan dengan ketertiban umum, kesusilaan, dan peraturan perundang undangan yang berlaku.
- (2) Perjanjian kerja yang dibuat oleh para pihak yang bertentangan dengan ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) huruf a dan b dapat dibatalkan.
- (3) Perjanjian kerja yang dibuat oleh para pihak yang bertentangan dengan ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) huruf c dan d batal demi hukum.

Pasal 53

Segala hal dan/atau biaya yang diperlukan bagi pelaksanaan pembuatan perjanjian kerja dilaksanakan oleh dan menjadi tanggung jawab pengusaha.

Pasal 54

- (1) Perjanjian kerja yang dibuat secara tertulis sekurang kurangnya memuat :
 - a. nama, alamat perusahaan, dan jenis usaha;
 - b. nama, jenis kelamin, umur, dan alamat pekerja/buruh;
 - c. jabatan atau jenis pekerjaan;
 - d. tempat pekerjaan;
 - e. besarnya upah dan cara pembayarannya;
 - f. syarat syarat kerja yang memuat hak dan kewajiban pengusaha dan pekerja/buruh;
 - g. mulai dan jangka waktu berlakunya perjanjian kerja;

- h. tempat dan tanggal perjanjian kerja dibuat; dan i. tanda tangan para pihak dalam perjanjian kerja.
- (2) Ketentuan dalam perjanjian kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) huruf e dan f, tidak boleh bertentangan dengan peraturan perusahaan, perjanjian kerja bersama, dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- (3) Perjanjian kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dibuat sekurang-kurangnya rangkap 2 (dua), yang mempunyai kekuatan hukum yang sama, serta pekerja/buruh dan pengusaha masing-masing mendapat 1 (satu) perjanjian kerja.

Pasal 55

Perjanjian kerja tidak dapat ditarik kembali dan/atau diubah, kecuali atas persetujuan para pihak.

Pasal 56

- (1) Perjanjian kerja dibuat untuk waktu tertentu atau untuk waktu tidak tertentu.
- (2) Perjanjian kerja untuk waktu tertentu sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) didasarkan atas :
 - a. jangka waktu; atau
 - b. selesainya suatu pekerjaan tertentu.

Pasal 57

- (1) Perjanjian kerja untuk waktu tertentu dibuat secara tertulis serta harus menggunakan bahasa Indonesia dan huruf latin.
- (2) Perjanjian kerja untuk waktu tertentu yang dibuat tidak tertulis bertentangan dengan ketentuan sebagai mana dimaksud dalam ayat (1) dinyatakan sebagai perjanjian kerja untuk waktu tidak tertentu.
- (3) Dalam hal perjanjian kerja dibuat dalam bahasa Indonesia dan bahasa asing, apabila kemudian terdapat perbedaan penafsiran antara keduanya, maka yang berlaku perjanjian kerja yang dibuat dalam bahasa Indonesia.

Pasal 58

- (1) Perjanjian kerja untuk waktu tertentu tidak dapat mensyaratkan adanya masa percobaan kerja.
- (2) Dalam hal disyaratkan masa percobaan kerja dalam perjanjian kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), masa percobaan kerja yang disyaratkan batal demi hukum.

Pasal 59

- (1) Perjanjian kerja untuk waktu tertentu hanya dapat dibuat untuk pekerjaan tertentu yang menurut jenis dan sifat atau kegiatan pekerjaannya akan selesai dalam waktu tertentu, yaitu :
 - a. pekerjaan yang sekali selesai atau yang sementara sifatnya;
 - b. pekerjaan yang diperkirakan penyelesaiannya dalam waktu yang tidak terlalu lama dan paling lama 3 (tiga) tahun;
 - c. pekerjaan yang bersifat musiman; atau
 - d. pekerjaan yang berhubungan dengan produk baru, kegiatan baru, atau produk tambahan yang masih dalam percobaan atau penjajakan.
- (2) Perjanjian kerja untuk waktu tertentu tidak dapat diadakan untuk pekerjaan yang bersifat tetap.
- (3) Perjanjian kerja untuk waktu tertentu dapat diperpanjang atau diperbaharui.
- (4) Perjanjian kerja waktu tertentu yang didasarkan atas jangka waktu tertentu dapat diadakan untuk paling lama 2 (dua) tahun dan hanya boleh diperpanjang 1 (satu) kali untuk jangka waktu paling lama 1 (satu) tahun.
- (5) Pengusaha yang bermaksud memperpanjang perjanjian kerja waktu tertentu tersebut, paling lama 7 (tujuh) hari sebelum perjanjian kerja waktu tertentu berakhir telah memberitahukan maksudnya secara tertulis kepada pekerja/buruh yang bersangkutan.
- (6) Pembaruan perjanjian kerja waktu tertentu hanya dapat diadakan setelah melebihi masa tenggang waktu 30 (tiga puluh) hari berakhirnya perjanjian kerja waktu tertentu

yang lama, pembaruan perjanjian kerja waktu tertentu ini hanya boleh dilakukan 1 (satu) kali dan paling lama 2 (dua) tahun.

- (7) Perjanjian kerja untuk waktu tertentu yang tidak memenuhi ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), ayat (2), ayat (4), ayat (5), dan ayat (6) maka demi hukum menjadi perjanjian kerja waktu tidak tertentu.
- (8) Hal-hal lain yang belum diatur dalam Pasal ini akan diatur lebih lanjut dengan Keputusan Menteri.

Pasal 60

- (1) Perjanjian kerja untuk waktu tidak tertentu dapat mensyaratkan masa percobaan kerja paling lama 3 (tiga) bulan.
- (2) Dalam masa percobaan kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), pengusaha dilarang membayar upah di bawah upah minimum yang berlaku.

Pasal 61

- (1) Perjanjian kerja berakhir apabila :
 - a. pekerja meninggal dunia;
 - b. berakhirnya jangka waktu perjanjian kerja;
 - c. adanya putusan pengadilan dan/atau putusan atau penetapan lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial yang telah mempunyai kekuatan hukum tetap; atau
 - d. adanya keadaan atau kejadian tertentu yang dicantumkan dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama yang dapat menyebabkan berakhirnya hubungan kerja.
- (2) Perjanjian kerja tidak berakhir karena meninggalnya pengusaha atau beralihnya hak atas perusahaan yang disebabkan penjualan, pewarisan, atau hibah.
- (3) Dalam hal terjadi pengalihan perusahaan maka hak -hak pekerja/buruh menjadi tanggung jawab pengusaha baru, kecuali ditentukan lain dalam perjanjian pengalihan yang tidak mengurangi hak-hak pekerja/buruh.
- (4) Dalam hal pengusaha, orang perseorangan, meninggal dunia, ahli waris pengusaha dapat mengakhiri perjanjian kerja setelah merundingkan dengan pekerja/buruh.
- (5) Dalam hal pekerja/buruh meninggal dunia, ahli waris pekerja/ buruh berhak mendapatkan hak haknya se -suai dengan peraturan perundang -undangan yang berlaku atau hak hak yang telah diatur dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama.

Pasal 62

Apabila salah satu pihak mengakhiri hubungan kerja sebelum berakhir nya jangka waktu yang ditetapkan dalam perjanjian kerja waktu tertentu, atau berakhirnya hubungan kerja bukan karena ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 61 ayat (1), pihak yang mengakhiri hubungan kerja diwajibkan membayar ganti rugi kepada pihak la innya sebesar upah pekerja/buruh sampai batas waktu berakhirnya jangka waktu perjanjian kerja.

Pasal 63

- (1) Dalam hal perjanjian kerja waktu tidak tertentu dibuat secara lisan, maka pengusaha wajib membuat surat pengangkatan bagi pekerja/buruh yang bersangkutan.
- (2) Surat pengangkatan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), sekurang kurangnya memuat keterangan :
 - a. nama dan alamat pekerja/buruh;
 - b. tanggal mulai bekerja;
 - c. jenis pekerjaan; dan
 - d. besarnya upah.

Pasal 64

Perusahaan dapat menyerahkan sebagian pelaksanaan pe kerjaan kepada perusahaan lainnya melalui perjanjian pemborongan pekerjaan atau penyediaan jasa pekerja/buruh yang dibuat secara tertulis.

Pasal 65

- (1) Penyerahan sebagian pelaksanaan pekerjaan kepada perusahaan lain dilaksanakan melalui perjanjian pem borongan pekerjaan yang dibuat secara tertulis
- (2) Pekerjaan yang dapat diserahkan kepada perusahaan lain sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) harus memenuhi syarat -syarat sebagai berikut :
 - a. dilakukan secara terpisah dari kegiatan utama;
 - b. dilakukan dengan perintah langsung atau tidak langsung dari pemberi pekerjaan;
 - c. merupakan kegiatan penunjang perusahaan secara keseluruhan; dan
 - d. tidak menghambat proses produksi secara langsung.
- (2) Perusahaan lain sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) harus berbentuk badan hukum.
- (3) Perlindungan kerja dan syarat -syarat kerja bagi pekerja/buruh pada perusahaan lain sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) sekurang -kurangnya sama dengan perlindungan kerja dan syarat -syarat kerja pada perusahaan pemberi pekerjaan atau sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- (4) Perubahan dan/atau penambahan syarat -syarat sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) diatur lebih lanjut dengan Keputusan Menteri.
- (5) Hubungan kerja dalam pelaksanaan pekerjaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dalam perjanjian kerja secara tertulis antara perusahaan lain dan pekerja/buruh yang dipekerjakannya.
- (6) Hubungan kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (6) dapat didasarkan atas perjanjian kerja waktu tidak tertentu atau perjanjian kerja waktu tertentu apabila memenuhi persyaratan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59.
- (7) Dalam hal ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dan ayat (3) tidak terpenuhi, maka demi hukum status hubungan kerja pekerja/buruh dengan perusahaan penerima pemborongan beralih menjadi hubungan kerja pekerja/buruh dengan perusahaan pemberi pekerjaan.
- (8) Dalam hal hubungan kerja beralih ke perusahaan pemberi pekerjaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (8), maka hubungan kerja pekerja/buruh dengan pemberi pekerjaan sesuai dengan hubungan kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (7).

Pasal 66

- (1) Pekerja/buruh dari perusahaan penyedia jasa pekerja/buruh tidak boleh digunakan oleh pemberi kerja untuk melaksanakan kegiatan pokok atau kegiatan yang berhubungan langsung dengan proses produksi, kecuali untuk kegiatan jasa penunjang atau kegiatan yang tidak berhubungan langsung dengan proses produksi.
- (2) Penyedia jasa pekerja/buruh untuk kegiatan jasa penunjang atau kegiatan yang tidak berhubungan langsung dengan proses produksi harus memenuhi syarat sebagai berikut :
 - a. adanya hubungan kerja antara pekerja/buruh dan perusahaan penyedia jasa pekerja/buruh;
 - b. perjanjian kerja yang berlaku dalam hubungan kerja sebagaimana dimaksud pada huruf a adalah perjanjian kerja untuk waktu tertentu yang memenuhi persyaratan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59 dan/atau perjanjian kerja waktu tidak tertentu yang dibuat secara tertulis dan ditandatangani oleh kedua belah pihak;
 - c. perlindungan upah dan kesejahteraan, syarat -syarat kerja, serta perselisihan yang timbul menjadi tanggung jawab perusahaan penyedia jasa pekerja/buruh; dan
 - d. perjanjian antara perusahaan pengguna jasa pekerja/buruh dan perusahaan lain yang bertindak sebagai perusahaan penyedia jasa pekerja/buruh dibuat secara tertulis dan wajib memuat pasal -pasal sebagaimana dimaksud dalam undang -undang ini.
- (3) Penyedia jasa pekerja/buruh merupakan bentuk usaha yang berbadan hukum dan memiliki izin dari instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan.
- (4) Dalam hal ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), ayat (2) huruf a, huruf b, dan huruf d serta ayat (3) tidak terpenuhi, maka demi hukum status hubungan kerja antara pekerja/buruh dan perusahaan penyedia jasa pekerja/buruh beralih menjadi hubungan kerja antara pekerja/buruh dan perusahaan pemberi pekerjaan.

BAB X
PERLINDUNGAN, PENGUPAHAN, DAN
KESEJAHTERAAN

Bagian Kesatu
Perlindungan

Paragraf 1
Penyandang Cacat

Pasal 67

- (1) Pengusaha yang mempekerjakan tenaga kerja penyandang cacat wajib memberikan perlindungan sesuai dengan jenis dan derajat kecacatannya.
- (2) Pemberian perlindungan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Paragraf 2
Anak

Pasal 68

Pengusaha dilarang mempekerjakan anak.

Pasal 69

- (1) Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 68 dapat dikecualikan bagi anak yang berumur antara 13 (tiga belas) tahun sampai dengan 15 (lima belas) tahun untuk melakukan pekerjaan ringan sepanjang tidak mengganggu perkembangan dan kesehatan fisik, mental, dan sosial.
- (2) Pengusaha yang mempekerjakan anak pada pekerjaan ringan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) harus memenuhi persyaratan :
 - a. izin tertulis dari orang tua atau wali;
 - b. perjanjian kerja antara pengusaha dengan orang tua atau wali;
 - c. waktu kerja maksimum 3 (tiga) jam;
 - d. dilakukan pada siang hari dan tidak mengganggu waktu sekolah;
 - e. keselamatan dan kesehatan kerja;
 - f. adanya hubungan kerja yang jelas; dan
 - g. menerima upah sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- (4) Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) huruf a, b, f, dan g dikecualikan bagi anak yang bekerja pada usaha keluarganya.

Pasal 70

- (1) Anak dapat melakukan pekerjaan di tempat kerja yang merupakan bagian dari kurikulum pendidikan atau pelatihan yang disahkan oleh pejabat yang berwenang.
- (2) Anak sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) paling sedikit berumur 14 (empat belas) tahun.
- (3) Pekerjaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dapat dilakukan dengan syarat :
 - a. diberi petunjuk yang jelas tentang cara pelaksanaan pekerjaan serta bimbingan dan pengawasan dalam melaksanakan pekerjaan; dan
 - b. diberi perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja.

Pasal 71

- (1) Anak dapat melakukan pekerjaan untuk mengembangkan bakat dan minatnya.
- (2) Pengusaha yang mempekerjakan anak sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) wajib memenuhi syarat :
 - a. di bawah pengawasan langsung dari orang tua atau wali;
 - b. waktu kerja paling lama 3 (tiga) jam sehari; dan

- c. kondisi dan lingkungan kerja tidak mengganggu perkembangan fisik, mental, sosial, dan waktu sekolah.
- (3) Ketentuan mengenai anak yang bekerja untuk mengembangkan bakat dan minat sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 72

Dalam hal anak dipekerjakan bersama-sama dengan pekerja/buruh dewasa, maka tempat kerja anak harus dipisahkan dari tempat kerja pekerja/buruh dewasa.

Pasal 73

Anak dianggap bekerja bilamana berada di tempat kerja, kecuali dapat dibuktikan sebaliknya.

Pasal 74

- (1) Siapapun dilarang mempekerjakan dan melibatkan anak pada pekerjaan-pekerjaan yang terburuk.
- (2) Pekerjaan-pekerjaan yang terburuk yang dimaksud dalam ayat (1) meliputi :
 - a. segala pekerjaan dalam bentuk perbudakan atau sejenisnya;
 - b. segala pekerjaan yang memanfaatkan, menyediakan, atau menawarkan anak untuk pelacuran, produksi pornografi, pertunjukan porno, atau perjudian;
 - c. segala pekerjaan yang memanfaatkan, menyediakan, atau melibatkan anak untuk produksi dan perdagangan minuman keras, narkotika, psikotropika, dan zat adiktif lainnya; dan/atau
 - d. semua pekerjaan yang membahayakan kesehatan, keselamatan, atau moral anak.
- (3) Jenis-jenis pekerjaan yang membahayakan kesehatan, keselamatan, atau moral anak sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) huruf d ditetapkan dengan Keputusan Menteri.

Pasal 75

- (1) Pemerintah berkewajiban melakukan upaya penanggulangan anak yang bekerja di luar hubungan kerja.
- (2) Upaya penanggulangan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dengan Peraturan Pemerintah.

Paragraf 3 Perempuan

Pasal 76

- (1) Pekerja/buruh perempuan yang berumur kurang dari 18 (delapan belas) tahun dilarang dipekerjakan antara pukul 23.00 sampai dengan pukul 07.00.
- (2) Pengusaha dilarang mempekerjakan pekerja/buruh perempuan hamil yang menurut keterangan dokter berbahaya bagi kesehatan dan keselamatan kandungannya maupun dirinya apabila bekerja antara pukul 23.00 sampai dengan pukul 07.00.
- (3) Pengusaha yang mempekerjakan pekerja/buruh perempuan antara pukul 23.00 sampai dengan pukul 07.00 wajib :
 - a. memberikan makanan dan minuman bergizi; dan
 - b. menjaga kesucilaan dan keamanan selama di tempat kerja.
- (4) Pengusaha wajib menyediakan angkutan antar jemput bagi pekerja/buruh perempuan yang berangkat dan pulang bekerja antara pukul 23.00 sampai dengan pukul 05.00.
- (5) Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (3) dan ayat (4) diatur dengan Keputusan Menteri.

Paragraf 4 Waktu Kerja

Pasal 77

- (1) Setiap pengusaha wajib melaksanakan ketentuan waktu kerja.
- (2) Waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi :

- a. 7 (tujuh) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 6 (enam) hari kerja dalam 1 (satu) minggu; atau
 - b. 8 (delapan) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 5 (lima) hari kerja dalam 1 (satu) minggu.
- (3) Ketentuan waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) tidak berlaku bagi sektor usaha atau pekerjaan tertentu.
 - (4) Ketentuan mengenai waktu kerja pada sektor usaha atau pekerjaan tertentu sebagaimana dimaksud dalam ayat (3) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 78

- (1) Pengusaha yang mempekerjakan pekerja/buruh melebihi waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 77 ayat (2) harus memenuhi syarat :
 - a. ada persetujuan pekerja/buruh yang bersangkutan; dan
 - b. waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 (tiga) jam dalam 1 (satu) hari dan 14 (empat belas) jam dalam 1 (satu) minggu.
- (2) Pengusaha yang mempekerjakan pekerja/buruh melebihi waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) wajib membayar upah kerja lembur.
- (3) Ketentuan waktu kerja lembur sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) huruf b tidak berlaku bagi sektor usaha atau pekerjaan tertentu.
- (4) Ketentuan mengenai waktu kerja lembur dan upah kerja lembur sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dan ayat (3) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 79

- (1) Pengusaha wajib memberi waktu istirahat dan cuti kepada pekerja/buruh.
- (2) Waktu istirahat dan cuti sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), meliputi :
 - a. istirahat antara jam kerja, sekurang kurangnya setengah jam setelah bekerja selama 4 (empat) jam terus menerus dan waktu istirahat tersebut tidak termasuk jam kerja;
 - b. istirahat mingguan 1 (satu) hari untuk 6 (enam) hari kerja dalam 1 (satu) minggu atau 2 (dua) hari untuk 5 (lima) hari kerja dalam 1 (satu) minggu;
 - c. cuti tahunan, sekurang kurangnya 12 (dua belas) hari kerja setelah pekerja/buruh yang bersangkutan bekerja selama 12 (dua belas) bulan secara terus menerus; dan
 - d. istirahat panjang sekurang -kurangnya 2 (dua) bulan dan dilaksanakan pada tahun ketujuh dan kedelapan masing -masing 1 (satu) bulan bagi pekerja/buruh yang telah bekerja selama 6 (enam) tahun secara terus -menerus pada perusahaan yang sama dengan ketentuan pekerja/buruh tersebut tidak berhak lagi atas istirahat tahunannya dalam 2 (dua) tahun berjalan dan selanjutnya berlaku untuk setiap kelipatan masa kerja 6 (enam) tahun.
- (3) Pelaksanaan waktu istirahat tahunan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) huruf c diatur dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama.
- (4) Hak istirahat panjang sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) huruf d hanya berlaku bagi pekerja/buruh yang bekerja pada perusahaan tertentu.
- (5) Perusahaan tertentu sebagaimana dimaksud dalam ayat (4) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 80

Pengusaha wajib memberikan kesempatan yang secukupnya kepada pekerja/ buruh untuk melaksanakan ibadah yang diwajibkan oleh agamanya.

Pasal 81

- (1) Pekerja/buruh perempuan yang dalam masa haid merasakan sakit dan memberitahukan kepada pengusaha, tidak wajib bekerja pada hari pertama dan kedua pada waktu haid.
- (2) Pelaksanaan ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama.

Pasal 82

- (1) Pekerja/buruh perempuan berhak memperoleh istirahat selama 1,5 (satu setengah) bulan sebelum saatnya melahirkan anak dan 1,5 (satu setengah) bulan sesudah melahirkan menurut perhitungan dokter kandungan atau bidan.
- (2) Pekerja/buruh perempuan yang mengalami keguguran kandungan berhak memperoleh istirahat 1,5 (satu setengah) bulan atau sesuai dengan surat keterangan dokter kandungan atau bidan.

Pasal 83

Pekerja/buruh perempuan yang anaknya masih menyusu harus diberi kesempatan sepatutnya untuk menyusui anaknya jika hal itu harus dilakukan selama waktu kerja.

Pasal 84

Setiap pekerja/buruh yang menggunakan hak waktu istirahat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 79 ayat (2) huruf b, c, dan d, Pasal 80, dan Pasal 82 berhak mendapat upah penuh.

Pasal 85

- (1) Pekerja/buruh tidak wajib bekerja pada hari-hari libur resmi.
- (2) Pengusaha dapat mempekerjakan pekerja/buruh untuk bekerja pada hari-hari libur resmi apabila jenis dan sifat pekerjaan tersebut harus dilaksanakan atau dijalankan secara terus menerus atau pada keadaan lain berdasarkan kesepakatan antara pekerja/buruh dengan pengusaha.
- (3) Pengusaha yang mempekerjakan pekerja/buruh yang melakukan pekerjaan pada hari libur resmi sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) wajib membayar upah kerja lembur.
- (4) Ketentuan mengenai jenis dan sifat pekerjaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) diatur dengan Keputusan Menteri.

Paragraf 5

Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Pasal 86

- (1) Setiap pekerja/buruh mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas :
 - a. keselamatan dan kesehatan kerja;
 - b. moral dan kesusilaan; dan
 - c. perlakuan yang sesuai dengan harkat dan martabat manusia serta nilai-nilai agama.
- (2) Untuk melindungi keselamatan pekerja/buruh guna mewujudkan produktivitas kerja yang optimal diselenggarakan upaya keselamatan dan kesehatan kerja.
- (3) Perlindungan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2) dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 87

- (1) Setiap perusahaan wajib menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan.
- (2) Ketentuan mengenai penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dengan Peraturan Pemerintah.

Bagian Kedua Pengupahan.

Pasal 88

- (1) Setiap pekerja/buruh berhak memperoleh penghasilan yang memenuhi penghidupan yang layak bagi kemanusiaan.
- (2) Untuk mewujudkan penghasilan yang memenuhi penghidupan yang layak bagi kemanusiaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), pemerintah menetapkan kebijakan pengupahan yang melindungi pekerja/buruh.
- (3) Kebijakan pengupahan yang melindungi pekerja/buruh sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) meliputi :
 - a. upah minimum;

- b. upah kerja lembur;
 - c. upah tidak masuk kerja karena berhalangan;
 - d. upah tidak masuk kerja karena melakukan kegiatan lain di luar pekerjaannya;
 - e. upah karena menjalankan hak waktu istirahat kerjanya;
 - f. bentuk dan cara pembayaran upah;
 - g. denda dan potongan upah;
 - h. hal-hal yang dapat diperhitungkan dengan upah;
 - i. struktur dan skala pengupahan yang proporsional;
 - j. upah untuk pembayaran pesangon; dan
 - k. upah untuk perhitungan pajak penghasilan.
- (4) Pemerintah menetapkan upah minimum sebagaimana dimaksud dalam ayat (3) huruf a berdasarkan kebutuhan hidup layak dan dengan memperhatikan produktivitas dan pertumbuhan ekonomi.

Pasal 89

- (1) Upah minimum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 88 ayat (3) huruf a dapat terdiri atas:
 - a. upah minimum berdasarkan wilayah provinsi atau kabupaten/kota;
 - b. upah minimum berdasarkan sektor pada wilayah provinsi atau kabupaten/kota.
- (2) Upah minimum sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diarahkan kepada pencapaian kebutuhan hidup layak.
- (3) Upah minimum sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) ditetapkan oleh Gubernur dengan memperhatikan rekomendasi dari Dewan Pengupahan Provinsi dan/atau Bupati/Walikota.
- (4) Komponen serta pelaksanaan tahapan pencapaian kebutuhan hidup layak sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 90

- (1) Pengusaha dilarang membayar upah lebih rendah dari upah minimum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 89.
- (2) Bagi pengusaha yang tidak mampu membayar upah minimum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 89 dapat dilakukan penangguhan.
- (3) Tata cara penangguhan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 91

- (1) Pengaturan pengupahan yang ditetapkan atas kesepakatan antara pengusaha dan pekerja/buruh atau serikat pekerja/serikat buruh tidak boleh lebih rendah dari ketentuan pengupahan yang ditetapkan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- (2) Dalam hal kesepakatan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) lebih rendah atau bertentangan dengan peraturan perundang-undangan, kesepakatan tersebut batal demi hukum, dan pengusaha wajib membayar upah pekerja/buruh menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 92

- (1) Pengusaha menyusun struktur dan skala upah dengan memperhatikan golongan, jabatan, masa kerja, pendidikan, dan kompetensi.
- (2) Pengusaha melakukan peninjauan upah secara berkala dengan memperhatikan kemampuan perusahaan dan produktivitas.
- (3) Ketentuan mengenai struktur dan skala upah sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 93

- (1) Upah tidak dibayar apabila pekerja/buruh tidak melakukan pekerjaan.
- (2) Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) tidak berlaku, dan pengusaha wajib membayar upah apabila:
 - a. pekerja/buruh sakit sehingga tidak dapat melakukan pekerjaan;

- b. pekerja/buruh perempuan yang sakit pada hari pertama dan kedua masa haidnya sehingga tidak dapat melakukan pekerjaan;
 - c. pekerja/buruh tidak masuk bekerja karena pekerja/buruh menikah, menikahkan, mengkhitan, membaptiskan anaknya, isteri melahirkan atau keguguran kandungan, suami atau isteri atau anak atau menantu atau orang tua atau mertua atau anggota keluarga dalam satu rumah meninggal dunia;
 - d. pekerja/buruh tidak dapat melakukan pekerjaannya karena sedang menjalankan kewajiban terhadap negara;
 - e. pekerja/buruh tidak dapat melakukan pekerjaannya karena menjalankan ibadah yang diperintahkan agamanya;
 - f. pekerja/buruh bersedia melakukan pekerjaan yang telah dijanjikan tetapi pengusaha tidak mempekerjakannya, baik karena kesalahan sendiri maupun halangan yang seharusnya dapat dihindari pengusaha;
 - g. pekerja/buruh melaksanakan hak istirahat;
 - h. pekerja/buruh melaksanakan tugas serikat pekerja/serikat buruh atas persetujuan pengusaha; dan
 - i. pekerja/buruh melaksanakan tugas pendidikan dari perusahaan.
- (3) Upah yang dibayarkan kepada pekerja/buruh yang sakit sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) huruf a sebagai berikut :
- a. untuk 4 (empat) bulan pertama, dibayar 100% (seratus perseratus) dari upah;
 - b. untuk 4 (empat) bulan kedua, dibayar 75 % (tujuh puluh lima perseratus) dari upah;
 - c. untuk 4 (empat) bulan ketiga, dibayar 50% (lima puluh perseratus) dari upah; dan
 - d. untuk bulan selanjutnya dibayar 25% (dua puluh lima perseratus) dari upah sebelum pemutusan hubungan kerja dilakukan oleh pengusaha.
- (4) Upah yang dibayarkan kepada pekerja /buruh yang tidak masuk bekerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) huruf c sebagai berikut :
- a. pekerja/buruh menikah, dibayar untuk selama 3 (tiga) hari;
 - b. menikahkan anaknya, dibayar untuk selama 2 (dua) hari;
 - c. mengkhitan anaknya, dibayar untuk selama 2 (dua) hari;
 - d. membaptiskan anaknya, dibayar untuk selama 2 (dua) hari;
 - e. isteri melahirkan atau keguguran kandungan, dibayar untuk selama 2 (dua) hari;
 - f. suami/isteri, orang tua/mertua atau anak atau menantu meninggal dunia, dibayar untuk selama 2 (dua) hari; dan
 - g. anggota keluarga dalam satu rumah meninggal dunia, dibayar untuk selama 1 (satu) hari.
- (5) Pengaturan pelaksanaan ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) ditetapkan dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama.

Pasal 94

Dalam hal komponen upah terdiri dari upah pokok dan tunjangan tetap maka besarnya upah pokok sedikit -dikitnya 75 % (tujuh puluh lima perseratus) dari jumlah upah pokok dan tunjangan tetap.

Pasal 95

- (1) Pelanggaran yang dilakukan oleh pekerja/buruh karena kesengajaan atau kelalaiannya dapat dikenakan denda.
- (2) Pengusaha yang karena kesengajaan atau kelalaiannya mengakibatkan keterlambatan pembayaran upah, dikenakan denda sesuai dengan persentase tertentu dari upah pekerja/buruh.
- (3) Pemerintah mengatur pengenaan denda kepada pengusaha dan/atau pekerja/buruh, dalam pembayaran upah.
- (4) Dalam hal perusahaan dinyatakan pailit atau dilikuidasi berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku, maka upah dan hak -hak lainnya dari pekerja/buruh merupakan utang yang didahulukan pembayarannya.

Pasal 96

Tuntutan pembayaran upah pekerja/buruh dan segala pembayaran yang timbul dari hubungan kerja menjadi kadaluwarsa setelah melampaui jangka waktu 2 (dua) tahun sejak timbulnya hak.

Pasal 97

Ketentuan mengenai penghasilan yang layak, kebijakan pengupahan, kebutuhan hidup layak, dan perlindungan pengupahan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 88, penetapan upah minimum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 89, dan pengenaan denda sebagaimana dimaksud dalam Pasal 95 ayat (1), ayat (2) dan ayat (3) diatur dengan Peraturan Pemerintah.

Pasal 98

- (1) Untuk memberikan saran, pertimbangan, dan merumuskan kebijakan pengupahan yang akan ditetapkan oleh pemerintah, serta untuk pengembangan sistem pengupahan nasional dibentuk Dewan Pengupahan Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/Kota.
- (2) Keanggotaan Dewan Pengupahan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) terdiri dari unsur pemerintah, organisasi pengusaha, serikat pekerja/serikat buruh, perguruan tinggi, dan pakar.
- (3) Keanggotaan Dewan Pengupahan tingkat Nasional diangkat dan diberhentikan oleh Presiden, sedangkan keanggotaan Dewan Pengupahan Provinsi, Kabupaten/Kota diangkat dan diberhentikan oleh Gubernur/ Bupati/Walikota
- (4) Ketentuan mengenai tata cara pembentukan, komposisi keanggotaan, tata cara pengangkatan dan pemberhentian keanggotaan, serta tugas dan tata kerja Dewan Pengupahan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2), diatur dengan Keputusan Presiden.

Bagian Ketiga Kesejahteraan

Pasal 99

- (1) Setiap pekerja/buruh dan keluarganya berhak untuk memperoleh jaminan sosial tenaga kerja.
- (2) Jaminan sosial tenaga kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 100

- (1) Untuk meningkatkan kesejahteraan bagi pekerja/buruh dan keluarganya, pengusaha wajib menyediakan fasilitas kesejahteraan.
- (2) Penyediaan fasilitas kesejahteraan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dilaksanakan dengan memperhatikan kebutuhan pekerja/buruh dan ukuran kemampuan perusahaan.
- (3) Ketentuan mengenai jenis dan kriteria fasilitas kesejahteraan sesuai dengan kebutuhan pekerja/buruh dan ukuran kemampuan perusahaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2), diatur dengan Peraturan Pemerintah.

Pasal 101

- (1) Untuk meningkatkan kesejahteraan pekerja/buruh, dibentuk koperasi pekerja/buruh dan usaha-usaha produktif di perusahaan.
- (2) Pemerintah, pengusaha, dan pekerja/buruh atau serikat pekerja/serikat buruh berupaya menumbuhkembangkan koperasi pekerja/buruh, dan mengembangkan usaha produktif sebagaimana dimaksud dalam ayat (1).
- (3) Pembentukan koperasi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- (4) Upaya-upaya untuk menumbuhkembangkan koperasi pekerja/buruh sebagaimana dimaksud dalam ayat (2), diatur dengan Peraturan Pemerintah.

BAB XI
HUBUNGAN INDUSTRIAL
Bagian Kesatu
Umum

Pasal 102

- (1) Dalam melaksanakan hubungan industrial, pemerintah mempunyai fungsi menetapkan kebijakan, memberikan pelayanan, melaksanakan pengawasan, dan melakukan penindakan terhadap pelanggaran peraturan perundang-undangan ketenagakerjaan.
- (2) Dalam melaksanakan hubungan industrial, pekerja/buruh dan serikat pekerja/serikat buruhnya mempunyai fungsi menjalankan pekerjaan sesuai dengan kewajibannya, menjaga ketertiban demi kelangsungan produksi, menyalurkan aspirasi secara demokratis, mengembangkan keterampilan, dan keahliannya serta ikut memajukan perusahaan dan memperjuangkan kesejahteraan anggota beserta keluarganya.
- (3) Dalam melaksanakan hubungan industrial, pengusaha dan organisasi pengusaha mempunyai fungsi menciptakan kemitraan, mengembangkan usaha, memperluas lapangan kerja, dan memberikan kesejahteraan pekerja/buruh secara terbuka, demokratis, dan berkeadilan.

Pasal 103

Hubungan Industrial dilaksanakan melalui sarana :

- a. serikat pekerja/serikat buruh;
- b. organisasi pengusaha;
- c. lembaga kerja sama bipartit;
- d. lembaga kerja sama tripartit;
- e. peraturan perusahaan;
- f. perjanjian kerja bersama;
- g. peraturan perundang-undangan ketenagakerjaan; dan
- h. lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial.

Bagian Kedua
Serikat Pekerja/Serikat Buruh

Pasal 104

- (1) Setiap pekerja/buruh berhak membentuk dan menjadi anggota serikat pekerja/serikat buruh.
- (2) Dalam melaksanakan fungsi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 102, serikat pekerja/serikat buruh berhak menghimpun dan mengelola keuangan serta bertanggungjawabkan keuangan organisasi termasuk dana mogok.
- (3) Besarnya dan tata cara pemungutan dana mogok sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) diatur dalam anggaran dasar dan/atau anggaran rumah tangga serikat pekerja/serikat buruh yang bersangkutan.

Bagian Ketiga
Organisasi Pengusaha

Pasal 105

- (1) Setiap pengusaha berhak membentuk dan menjadi anggota organisasi pengusaha.
- (2) Ketentuan mengenai organisasi pengusaha diatur sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bagian Keempat
Lembaga Kerja Sama Bipartit

Pasal 106

- (1) Setiap perusahaan yang mempekerjakan 50 (lima puluh) orang pekerja/ buruh atau lebih wajib membentuk lembaga kerja sama bipartit.

- (2) Lembaga kerja sama bipartit sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) berfungsi sebagai forum komunikasi, dan konsultasi mengenai hal ketenagakerjaan di perusahaan.
- (3) Susunan keanggotaan lembaga kerja sama bipartit sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) terdiri dari unsur pengusaha dan unsur pekerja/buruh yang ditunjuk oleh pekerja/buruh secara demokratis untuk mewakili kepentingan pekerja/buruh di perusahaan yang bersangkutan.
- (4) Ketentuan mengenai tata cara pembentukan dan susunan keanggotaan lembaga kerja sama bipartit sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (3) diatur dengan Keputusan Menteri.

Bagian Kelima Lembaga Kerja Sama Tripartit

Pasal 107

- (1) Lembaga kerja sama tripartit memberikan pertimbangan, saran, dan pendapat kepada pemerintah dan pihak terkait dalam penyusunan kebijakan dan pemecahan masalah ketenagakerjaan.
- (2) Lembaga Kerja sama Tripartit sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), terdiri dari :
 - a. Lembaga Kerja sama Tripartit Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/ Kota; dan
 - b. Lembaga Kerja sama Tripartit Sektoral Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/Kota.
- (3) Keanggotaan Lembaga Kerja sama Tripartit terdiri dari unsur pemerintah, organisasi pengusaha, dan serikat pekerja/serikat buruh.
- (4) Tata kerja dan susunan organisasi Lembaga Kerja sama Tripartit sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dengan Peraturan Pemerintah.

Bagian Keenam Peraturan Perusahaan

Pasal 108

- (1) Pengusaha yang mempekerjakan pekerja/buruh sekurang-kurangnya 10 (sepuluh) orang wajib membuat peraturan perusahaan yang mulai berlaku setelah disahkan oleh Menteri atau pejabat yang ditunjuk.
- (2) Kewajiban membuat peraturan perusahaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) tidak berlaku bagi perusahaan yang telah memiliki perjanjian kerja bersama.

Pasal 109

Peraturan perusahaan disusun oleh dan menjadi tanggung jawab dari pengusaha yang bersangkutan.

Pasal 110

- (1) Peraturan perusahaan disusun dengan memperhatikan saran dan pertimbangan dari wakil pekerja/buruh di perusahaan yang bersangkutan.
- (2) Dalam hal di perusahaan yang bersangkutan telah terbentuk serikat pekerja/serikat buruh maka wakil pekerja/buruh sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) adalah pengurus serikat pekerja/serikat buruh.
- (3) Dalam hal di perusahaan yang bersangkutan belum terbentuk serikat pekerja/serikat buruh, wakil pekerja/buruh sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) adalah pekerja/buruh yang dipilih secara demokratis untuk mewakili kepentingan para pekerja/buruh di perusahaan yang bersangkutan.

Pasal 111

- (1) Peraturan perusahaan sekurang-kurangnya memuat :
 - a. hak dan kewajiban pengusaha;
 - b. hak dan kewajiban pekerja/buruh;
 - c. syarat kerja;
 - d. tata tertib perusahaan; dan
 - e. jangka waktu berlakunya peraturan perusahaan.

- (2) Ketentuan dalam peraturan perusahaan tidak boleh bertentangan dengan ketentuan peraturan perundang undangan yang berlaku.
- (3) Masa berlaku peraturan perusahaan paling lama 2 (dua) tahun dan wajib diperbaharui setelah habis masa berlakunya.
- (4) Selama masa berlakunya peraturan perusahaan, apabila serikat pekerja/ serikat buruh di perusahaan meng hendaki perundingan pembuatan perjanjian kerja bersama, maka pengusaha wajib melayani.
- (5) Dalam hal perundingan pembuatan perjanjian kerja bersama a sebagaimana dimaksud dalam ayat (4) tidak mencapai kesepakatan, maka peraturan perusahaan tetap berlaku sampai habis jangka waktu berlakunya.

Pasal 112

- (1) Pengesahan peraturan perusahaan oleh Menteri atau pejabat yang ditunjuk sebagaimana dimaksud dalam Pasal 108 ayat (1) harus sudah diberikan dalam waktu paling lama 30 (tiga puluh) hari kerja sejak naskah peraturan perusahaan diterima.
- (2) Apabila peraturan perusahaan telah sesuai sebagaimana ketentuan dalam Pasal 111 ayat (1) dan ayat (2), maka dalam waktu 30 (tiga puluh) hari kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sudah terlampaui dan peraturan perusahaan belum disahkan oleh Menteri atau pejabat yang ditunjuk, maka peraturan perusahaan dianggap telah mendapatkan pengesahan.
- (3) Dalam hal peraturan perusahaan belum memenuhi persyaratan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 111 ayat (1) dan ayat (2) Menteri atau pejabat yang ditunjuk harus memberitahukan secara tertulis kepada pengusaha mengenai perbaikan peraturan perusahaan.
- (4) Dalam waktu paling lama 14 (empat belas) hari kerja sejak tanggal pemberitahuan diterima oleh pengusaha sebagaimana dimaksud dalam ayat (3), pengusaha wajib menyampaikan kembali peraturan perusahaan yang telah diperbaiki kepada Menteri atau pejabat yang ditunjuk.

Pasal 113

- (1) Perubahan peraturan perusahaan sebelum berakhir jangka waktu berlakunya hanya dapat dilakukan atas dasar kesepakatan antara pengusaha dan wakil pekerja/buruh.
- (2) Peraturan perusahaan hasil perubahan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) harus mendapat pengesa-han dari Menteri atau pejabat yang ditunjuk.

Pasal 114

Pengusaha wajib memberitahukan dan menjelaskan isi serta memberikan naskah peraturan perusahaan atau perubahannya kepada pekerja/buruh.

Pasal 115

Ketentuan mengenai tata cara pembuatan dan pengesahan peraturan perusaha an diatur dengan Keputusan Menteri.

Bagian Ketujuh Perjanjian Kerja Bersama

Pasal 116

- (1) Perjanjian kerja bersama dibuat oleh serikat pekerja/serikat buruh atau beberapa serikat pekerja/serikat buruh yang telah tercatat pada instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan dengan pengusaha atau beberapa pengusaha.
- (2) Penyusunan perjanjian kerja bersama sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dilaksanakan secara musya-warrah.
- (3) Perjanjian kerja bersama sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) harus dibuat secara tertulis dengan huruf latin dan menggunakan bahasa Indonesia.
- (4) Dalam hal terdapat perjanjian kerja bersama yang dibuat tidak menggunakan bahasa Indonesia, maka per -janjian kerja bersama tersebut harus diterjemahkan dalam bahasa

Indonesia oleh penerjemah ter sumpah dan terjemahan tersebut dianggap sudah memenuhi ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (3).

Pasal 117

Dalam hal musyawarah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 116 ayat (2) tidak mencapai kesepakatan, maka penyelesaiannya dilakukan melalui prosedur penyelesaian perselisihan hubungan industrial.

Pasal 118

Dalam 1 (satu) perusahaan hanya dapat dibuat 1 (satu) perjanjian kerja bersama yang berlaku bagi seluruh pekerja/buruh di perusahaan.

Pasal 119

- (1) Dalam hal di satu perusahaan hanya terdapat satu serikat pekerja/serikat buruh, maka serikat pekerja/serikat buruh tersebut berhak mewakili pekerja/buruh dalam perundingan pembuatan perjanjian kerja bersama dengan pengusaha apabila memiliki jumlah anggota lebih dari 50% (lima puluh perseratus) dari jumlah seluruh pekerja/buruh di perusahaan yang bersangkutan.
- (2) Dalam hal di satu perusahaan hanya terdapat satu serikat pekerja/serikat buruh sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tetapi tidak memiliki jumlah anggota lebih dari 50% (lima puluh perseratus) dari jumlah seluruh pekerja/buruh di perusahaan maka serikat pekerja/serikat buruh dapat mewakili pekerja/buruh dalam perundingan dengan pengusaha apabila serikat pekerja/serikat buruh yang bersangkutan telah mendapat dukungan lebih 50% (lima puluh perseratus) dari jumlah seluruh pekerja/buruh di perusahaan melalui pemungutan suara.
- (3) Dalam hal dukungan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) tidak tercapai maka serikat pekerja/serikat buruh yang bersangkutan dapat mengajukan kembali permintaan untuk merundingkan perjanjian kerja bersama dengan pengusaha setelah melampaui jangka waktu 6 (enam) bulan terhitung sejak dilakukannya pemungutan suara dengan mengikuti prosedur sebagaimana dimaksud dalam ayat (2).

Pasal 120

- (1) Dalam hal di satu perusahaan terdapat lebih dari 1 (satu) serikat pekerja/serikat buruh maka yang berhak mewakili pekerja/buruh melakukan perundingan dengan pengusaha yang jumlah keanggotaannya lebih dari 50% (lima puluh perseratus) dari seluruh jumlah pekerja/buruh di perusahaan tersebut.
- (2) Dalam hal ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) tidak terpenuhi, maka serikat pekerja/serikat buruh dapat melakukan koalisi sehingga tercapai jumlah lebih dari 50% (lima puluh perseratus) dari seluruh jumlah pekerja/buruh di perusahaan tersebut untuk mewakili dalam perundingan dengan pengusaha.
- (3) Dalam hal ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) atau ayat (2) tidak terpenuhi, maka para serikat pekerja/serikat buruh membentuk tim perunding yang keanggotaannya ditentukan secara proporsional berdasarkan jumlah anggota masing-masing serikat pekerja/serikat buruh.

Pasal 121

Keanggotaan serikat pekerja/serikat buruh sebagaimana dimaksud dalam Pasal 119 dan Pasal 120 dibuktikan dengan kartu tanda anggota.

Pasal 122

Pemungutan suara sebagaimana dimaksud dalam Pasal 119 ayat (2) diselenggarakan oleh panitia yang terdiri dari wakil-wakil pekerja/buruh dan pengurus serikat pekerja/serikat buruh yang disaksikan oleh pihak pejabat yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan dan pengusaha.

Pasal 123

- (1) Masa berlakunya perjanjian kerja bersama paling lama 2 (dua) tahun.

- (2) Perjanjian kerja bersama sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dapat diperpanjang masa berlakunya paling lama 1 (satu) tahun berdasarkan kesepakatan tertulis antara pengusaha dengan serikat pekerja/serikat buruh.
- (3) Perundingan pembuatan perjanjian kerja bersama berikutnya dapat dimulai paling cepat 3 (tiga) bulan sebelum berakhirnya perjanjian kerja bersama yang sedang berlaku.
- (4) Dalam hal perundingan sebagaimana dimaksud dalam ayat (3) tidak mencapai kesepakatan maka perjanjian kerja bersama yang sedang berlaku, tetap berlaku untuk paling lama 1 (satu) tahun.

Pasal 124

- (1) Perjanjian kerja bersama paling sedikit memuat :
 - a. hak dan kewajiban pengusaha;
 - b. hak dan kewajiban serikat pekerja/serikat buruh serta pekerja/buruh ;
 - c. jangka waktu dan tanggal mulai berlakunya perjanjian kerja bersama; dan
 - d. tanda tangan para pihak pembuat perjanjian kerja bersama.
 - e. Ketentuan dalam perjanjian kerja bersama tidak boleh bertentangan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- (2) Dalam hal isi perjanjian kerja bersama bertentangan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku sebagaimana dimaksud dalam ayat (2), maka ketentuan yang bertentangan tersebut batal demi hukum dan yang berlaku adalah ketentuan dalam peraturan perundang-undangan.

Pasal 125

Dalam hal kedua belah pihak sepakat mengadakan perubahan perjanjian kerja bersama, maka perubahan tersebut merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari perjanjian kerja bersama yang sedang berlaku.

Pasal 126

- (1) Pengusaha, serikat pekerja/serikat buruh dan pekerja/buruh wajib melaksanakan ketentuan yang ada dalam perjanjian kerja bersama.
- (2) Pengusaha dan serikat pekerja/serikat buruh wajib memberitahukan isi perjanjian kerja bersama atau perubahannya kepada seluruh pekerja/ buruh.
- (3) Pengusaha harus mencetak dan membagikan naskah perjanjian kerja bersama kepada setiap pekerja/ buruh atas biaya perusahaan.

Pasal 127

- (1) Perjanjian kerja yang dibuat oleh pengusaha dan pekerja/buruh tidak boleh bertentangan dengan perjanjian kerja bersama.
- (2) Dalam hal ketentuan dalam perjanjian kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) bertentangan dengan perjanjian kerja bersama, maka ketentuan dalam perjanjian kerja tersebut batal demi hukum dan yang berlaku adalah ketentuan dalam perjanjian kerja bersama.

Pasal 128

Dalam hal perjanjian kerja tidak memuat aturan-aturan yang diatur dalam perjanjian kerja bersama maka yang berlaku adalah aturan-aturan dalam perjanjian kerja bersama.

Pasal 129

- (1) Pengusaha dilarang mengganti perjanjian kerja bersama dengan peraturan perusahaan, selama di perusahaan yang bersangkutan masih ada serikat pekerja/serikat buruh.
- (2) Dalam hal di perusahaan tidak ada lagi serikat pekerja/serikat buruh dan perjanjian kerja bersama diganti dengan peraturan perusahaan, maka ketentuan yang ada dalam peraturan perusahaan tidak boleh lebih rendah dari ketentuan yang ada dalam perjanjian kerja bersama.

Pasal 130

- (1) Dalam hal perjanjian kerja bersama yang sudah berakhir masa berlakunya akan diperpanjang atau diperbaharui dan di perusahaan tersebut hanya terdapat 1 (satu) serikat pekerja/serikat buruh, maka perpanjangan atau pembuatan pembaharuan perjanjian kerja bersama tidak mensyaratkan ketentuan dalam Pasal 119.
- (2) Dalam hal perjanjian kerja bersama yang sudah berakhir masa berlakunya akan diperpanjang atau diperbaharui dan di perusahaan tersebut terdapat lebih dari 1 (satu) serikat pekerja/serikat buruh dan serikat pekerja/serikat buruh yang dulu berunding tidak lagi memenuhi ketentuan Pasal 120 ayat (1), maka perpanjangan atau pembuatan pembaharuan perjanjian kerja bersama dilakukan oleh serikat pekerja/serikat buruh yang anggotanya lebih 50% (lima puluh perseratus) dari jumlah seluruh pekerja/buruh di perusahaan bersama-sama dengan serikat pekerja/serikat buruh yang membuat perjanjian kerja bersama terdahulu dengan membentuk tim perunding secara proporsional.
- (3) Dalam hal perjanjian kerja bersama yang sudah berakhir masa berlakunya akan diperpanjang atau diperbaharui dan di perusahaan tersebut terdapat lebih dari 1 (satu) serikat pekerja/serikat buruh dan tidak satupun serikat pekerja/serikat buruh yang ada memenuhi ketentuan Pasal 120 ayat (1), maka perpanjangan atau pembuatan pembaharuan perjanjian kerja bersama dilakukan menurut ketentuan Pasal 120 ayat (2) dan ayat (3).

Pasal 131

- (1) Dalam hal terjadi pembubaran serikat pekerja/serikat buruh atau pengalihan kepemilikan perusahaan maka perjanjian kerja bersama tetap berlaku sampai berakhirnya jangka waktu perjanjian kerja bersama.
- (2) Dalam hal terjadi penggabungan perusahaan (merger) dan masing-masing perusahaan mempunyai perjanjian kerja bersama maka perjanjian kerja bersama yang berlaku adalah perjanjian kerja bersama yang lebih menguntungkan pekerja/buruh.
- (3) Dalam hal terjadi penggabungan perusahaan (merger) antara perusahaan yang mempunyai perjanjian kerja bersama dengan perusahaan yang belum mempunyai perjanjian kerja bersama maka perjanjian kerja bersama tersebut berlaku bagi perusahaan yang bergabung (merger) sampai dengan berakhirnya jangka waktu perjanjian kerja bersama.

Pasal 132

- (1) Perjanjian kerja bersama mulai berlaku pada hari penandatanganan kecuali ditentukan lain dalam perjanjian kerja bersama tersebut.
- (2) Perjanjian kerja bersama yang ditandatangani oleh pihak yang membuat perjanjian kerja bersama selanjutnya didaftarkan oleh pengusaha pada instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan.

Pasal 133

Ketentuan mengenai persyaratan serta tata cara pembuatan, perpanjangan, perubahan, dan pendaftaran perjanjian kerja bersama diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 134

Dalam mewujudkan pelaksanaan hak dan kewajiban pekerja/buruh dan pengusaha, pemerintah wajib melaksanakan pengawasan dan penegakan peraturan perundang-undangan ketenagakerjaan.

Pasal 135

Pelaksanaan peraturan perundang-undangan ketenagakerjaan dalam mewujudkan hubungan industrial merupakan tanggung jawab pekerja/buruh, pengusaha, dan pemerintah.

Hubungan Industrial

Paragraf 1 Perselisihan Hubungan Industrial

Pasal 136

- (1) Penyelesaian perselisihan hubungan industrial wajib dilaksanakan oleh pengusaha dan pekerja/buruh atau serikat pekerja/serikat buruh secara musyawarah untuk mufakat.
- (2) Dalam hal penyelesaian secara musyawarah untuk mufakat sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) tidak tercapai, maka pengusaha dan pekerja/ buruh atau serikat pekerja/serikat buruh menyelesaikan perselisihan hubungan industrial melalui prosedur penyelesaian perselisihan hubungan industrial yang diatur dengan undang-undang.

Paragraf 2 Mogok Kerja

Pasal 137

Mogok kerja sebagai hak dasar pekerja/buruh dan serikat pekerja/serikat buruh dilakukan secara sah, tertib, dan damai sebagai akibat gagalnya perundingan.

Pasal 138

- (1) Pekerja/buruh dan/atau serikat pekerja/serikat buruh yang bermaksud mengajak pekerja/buruh lain untuk mogok kerja pada saat mogok kerja berlangsung dilakukan dengan tidak melanggar hukum.
- (2) Pekerja/buruh yang diajak mogok kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dapat memenuhi atau tidak memenuhi ajakan tersebut.

Pasal 139

Pelaksanaan mogok kerja bagi pekerja/buruh yang bekerja pada perusahaan yang melayani kepentingan umum dan/atau perusahaan yang jenis kegiatan membahayakan keselamatan jiwa manusia diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kepentingan umum dan/atau membahayakan keselamatan orang lain.

Pasal 140

- (1) Sekurang-kurangnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sebelum mogok kerja dilaksanakan, pekerja/buruh dan serikat pekerja/serikat buruh wajib memberitahukan secara tertulis kepada pengusaha dan instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan setempat.
- (2) Pemberitahuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) sekurang-kurangnya memuat :
 - a. waktu (hari, tanggal, dan jam) dimulai dan diakhiri mogok kerja;
 - b. tempat mogok kerja;
 - c. alasan dan sebab-sebab mengapa harus melakukan mogok kerja; dan
 - d. tanda tangan ketua dan sekretaris dan/atau masing-masing ketua dan sekretaris serikat pekerja/serikat buruh sebagai penanggung jawab mogok kerja.
- (3) Dalam hal mogok kerja akan dilakukan oleh pekerja/buruh yang tidak menjadi anggota serikat pekerja/ serikat buruh, maka pemberitahuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) ditandatangani oleh perwakilan pekerja/buruh yang ditunjuk sebagai koordinator dan/atau penanggung jawab mogok kerja.
- (4) Dalam hal mogok kerja dilakukan tidak sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), maka demi menyelamatkan alat produksi dan aset perusahaan, pengusaha dapat mengambil tindakan sementara dengan cara :
 - a. melarang para pekerja/buruh yang mogok kerja berada di lokasi kegiatan proses produksi; atau
 - b. bila dianggap perlu melarang pekerja/buruh yang mogok kerja berada di lokasi perusahaan.

Pasal 141

- (1) Instansi pemerintah dan pihak perusahaan yang menerima surat pemberitahuan mogok kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 140 wajib memberikan tanda terima.
- (2) Sebelum dan selama mogok kerja berlangsung, instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan wajib menyelesaikan masalah yang menyebabkan timbulnya pemogokan dengan mempertemukan dan merundingkannya dengan para pihak yang berselisih.
- (3) Dalam hal perundingan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) menghasilkan kesepakatan, maka harus dibuatkan perjanjian bersama yang ditandatangani oleh para pihak dan pegawai dari instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan sebagai saksi.
- (4) Dalam hal perundingan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) tidak menghasilkan kesepakatan, maka pegawai dari instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan segera menyerahkan masalah yang menyebabkan terjadinya mogok kerja kepada lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial yang berwenang.
- (5) Dalam hal perundingan tidak menghasilkan kesepakatan sebagaimana dimaksud dalam ayat (4), maka atas dasar perundingan antara pengusaha dengan serikat pekerja/serikat buruh atau penanggung jawab mogok kerja, mogok kerja dapat diteruskan atau dihentikan untuk sementara atau dihentikan sama sekali.

Pasal 142

- (1) Mogok kerja yang dilakukan tidak memenuhi ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 139 dan Pasal 140 adalah mogok kerja tidak sah.
- (2) Akibat hukum dari mogok kerja yang tidak sah sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) akan diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 143

- (1) Siapapun tidak dapat menghalangi-halangi pekerja/buruh dan serikat pekerja/serikat buruh untuk menggunakan hak mogok kerja yang dilakukan secara sah, tertib, dan damai.
- (2) Siapapun dilarang melakukan penangkapan dan/atau penahanan terhadap pekerja/buruh dan pengurus serikat pekerja/serikat buruh yang melakukan mogok kerja secara sah, tertib, dan damai sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 144

Terhadap mogok kerja yang dilakukan sesuai dengan ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 140, pengusaha dilarang :

- a. mengganti pekerja/buruh yang mogok kerja dengan pekerja/buruh lain dari luar perusahaan; atau
- b. memberikan sanksi atau tindakan balasan dalam bentuk apapun kepada pekerja/buruh dan pengurus serikat pekerja/serikat buruh selama dan sesudah melakukan mogok kerja.

Pasal 145

Dalam hal pekerja/buruh yang melakukan mogok kerja secara sah dalam melakukan tuntutan hak normatif yang sungguh-sungguh dilanggar oleh pengusaha, pekerja/buruh berhak mendapatkan upah.

Paragraf 3

Penutupan Perusahaan (lock-out)

Pasal 146

- (1) Penutupan perusahaan (lock out) merupakan hak dasar pengusaha untuk menolak pekerja/buruh sebagian atau seluruhnya untuk menjalankan pekerjaan sebagai akibat gagalnya perundingan.

- (2) Pengusaha tidak dibenarkan melakukan penutupan perusahaan (lock out) sebagai tindakan balasan sehubungan adanya tuntutan normatif dari pekerja/buruh dan/atau serikat pekerja/serikat buruh.
- (3) Tindakan penutupan perusahaan (lock out) harus dilakukan sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.

Pasal 147

Penutupan perusahaan (lock out) dilarang dilakukan pada perusahaan -perusahaan yang melayani kepentingan umum dan/atau jenis kegiatan yang membahayakan keselamatan jiwa manusia, meliputi rumah sakit, pelayanan jaringan air bersih, pusat pengendali telekomunikasi, pusat penyedia tenaga listrik, pengolahan minyak dan gas bumi, serta kereta api.

Pasal 148

- (1) Pengusaha wajib memberitahukan secara tertulis kepada pekerja/buruh dan/atau serikat pekerja/serikat buruh, serta instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan setempat sekurang -kurangnya 7 (tujuh) hari kerja sebelum penutupan perusahaan (lock out) dilaksanakan.
- (2) Pemberitahuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) sekurang -kurangnya memuat :
 - a. waktu (hari, tanggal, dan jam) dimulai dan diakhiri penutupan perusahaan (lock out); dan
 - b. alasan dan sebab-sebab melakukan penutupan perusahaan (lock out).
- (3) Pemberitahuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) ditandatangani oleh pengusaha dan/atau pimpinan perusahaan yang bersangkutan.

Pasal 149

- (1) Pekerja/buruh atau serikat pekerja/serikat buruh dan instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan yang menerima secara langsung surat pemberitahuan penutupan perusahaan (lock out) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 148 harus memberikan tanda bukti penerimaan dengan mencantumkan hari, tanggal, dan jam penerimaan.
- (2) Sebelum dan selama penutupan perusahaan (lock out) berlangsung, instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan berwenang langsung menyelesaikan masalah yang menyebabkan timbulnya penutupan perusahaan (lock out) dengan mempertemukan dan merundingkannya dengan para pihak yang berselisih.
- (3) Dalam hal perundingan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) menghasilkan kesepakatan, maka harus dibuat perjanjian bersama yang ditandatangani oleh para pihak dan pegawai dari instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan sebagai saksi.
- (4) Dalam hal perundingan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) tidak menghasilkan kesepakatan, maka pegawai dari instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan segera menyerahkan masalah yang menyebabkan terjadinya penutupan perusahaan (lock out) kepada lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial.
- (5) Apabila perundingan tidak menghasilkan kesepakatan sebagaimana dimaksud dalam ayat (4), maka atas dasar perundingan antara pengusaha dan serikat pekerja/serikat buruh, penutupan perusahaan (lock out) dapat diteruskan atau dihentikan untuk sementara atau dihentikan sama sekali.
- (6) Pemberitahuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 148 ayat (1) dan ayat (2) tidak diperlukan apabila :
 - a. pekerja/buruh atau serikat pekerja/serikat buruh melanggar prosedur mogok kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 140;
 - b. pekerja/buruh atau serikat pekerja/serikat buruh melanggar ketentuan normatif yang ditentukan dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, perjanjian kerja bersama, atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

BAB XII PEMUTUSAN HUBUNGAN KERJA

Pasal 150

Ketentuan mengenai pemutusan hubungan kerja dalam undang-undang ini meliputi pemutusan hubungan kerja yang terjadi di badan usaha yang berbadan hukum atau tidak, milik orang perseorangan, milik persekutuan atau milik badan hukum, baik milik swasta maupun milik negara, maupun usaha-usaha sosial dan usaha-usaha lain yang mempunyai pengurus dan mempekerjakan orang lain dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain.

Pasal 151

- (1) Pengusaha, pekerja/buruh, serikat pekerja/serikat buruh, dan pemerintah, dengan segala upaya harus mengusahakan agar jangan terjadi pemutusan hubungan kerja.
- (2) Dalam hal segala upaya telah dilakukan, tetapi pemutusan hubungan kerja tidak dapat dihindari, maka maksud pemutusan hubungan kerja wajib dirundingkan oleh pengusaha dan serikat pekerja/serikat buruh atau dengan pekerja/buruh apabila pekerja/buruh yang bersangkutan tidak menjadi anggota serikat pekerja/serikat buruh.
- (3) Dalam hal perundingan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) benar-benar tidak menghasilkan persetujuan, pengusaha hanya dapat memutuskan hubungan kerja dengan pekerja/buruh setelah memperoleh penetapan dari lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial.

Pasal 152

- (1) Permohonan penetapan pemutusan hubungan kerja diajukan secara tertulis kepada lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial disertai alasan yang menjadi dasarnya.
- (2) Permohonan penetapan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dapat diterima oleh lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial apabila telah dirundingkan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 151 ayat (2).
- (3) Penetapan atas permohonan pemutusan hubungan kerja hanya dapat diberikan oleh lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial jika ternyata maksud untuk memutuskan hubungan kerja telah dirundingkan, tetapi perundingan tersebut tidak menghasilkan kesepakatan.

Pasal 153

- (1) Pengusaha dilarang melakukan pemutusan hubungan kerja dengan alasan :
 - a. pekerja/buruh berhalangan masuk kerja karena sakit menurut keterangan dokter selama waktu tidak melampaui 12 (dua belas) bulan secara terus-menerus;
 - b. pekerja/buruh berhalangan menjalankan pekerjaannya karena memenuhi kewajiban terhadap negara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
 - c. pekerja/buruh menjalankan ibadah yang diperintahkan agamanya;
 - d. pekerja/buruh menikah;
 - e. pekerja/buruh perempuan hamil, melahirkan, gugur kandungan, atau menyusui bayinya;
 - f. pekerja/buruh mempunyai pertalian darah dan/atau ikatan perkawinan dengan pekerja/buruh lainnya di dalam satu perusahaan, kecuali telah diatur dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama;
 - g. pekerja/buruh mendirikan, menjadi anggota dan/atau pengurus serikat pekerja/serikat buruh, pekerja/buruh melakukan kegiatan serikat pekerja/serikat buruh di luar jam kerja, atau di dalam jam kerja atas kesepakatan pengusaha, atau berdasarkan ketentuan yang diatur dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama;
 - h. pekerja/buruh yang mengadukan pengusaha kepada yang berwajib mengenai perbuatan pengusaha yang melakukan tindak pidana kejahatan;

- i. karena perbedaan paham, agama, aliran politik, suku, warna kulit, golongan, jenis kelamin, kondisi fisik, atau status perkawinan;
 - j. pekerja/buruh dalam keadaan cacat tetap, sakit akibat kecelakaan kerja, atau sakit karena hubungan kerja yang menurut surat keterangan dokter yang jangka waktu penyembuhannya belum dapat dipastikan.
- (2) Pemutusan hubungan kerja yang dilakukan dengan alasan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) batal demi hukum dan pengusaha wajib mempekerjakan kembali pekerja/buruh yang bersangkutan.

Pasal 154

Penetapan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 151 ayat (3) tidak diperlukan dalam hal :

- a. pekerja/buruh masih dalam masa percobaan kerja, bilamana telah dipersyaratkan secara tertulis sebelumnya;
- b. pekerja/buruh mengajukan permintaan pengunduran diri, secara tertulis atas kemauan sendiri tanpa ada indikasi adanya tekanan/intimidasi dari pengusaha, berakhir imnya hubungan kerja sesuai dengan perjanjian kerja waktu tertentu untuk pertama kali;
- c. pekerja/buruh mencapai usia pensiun sesuai dengan ketentuan dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, perjanjian kerja bersama, atau peraturan perundang -undangan; atau
- d. pekerja/buruh meninggal dunia.

Pasal 155

- (1) Pemutusan hubungan kerja tanpa penetapan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 151 ayat (3) batal demi hukum.
- (2) Selama putusan lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial belum ditetapkan, baik pengusaha maupun pekerja/buruh harus tetap melaksanakan segala kewajibannya.
- (3) Pengusaha dapat melakukan penyimpangan terhadap ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) berupa tindakan skorsing kepada pekerja/buruh yang sedang dalam proses pemutusan hubungan kerja dengan tetap wajib membayar upah beserta hak-hak lainnya yang biasa diterima pekerja/buruh.

Pasal 156

- (1) Dalam hal terjadi pemutusan hubungan kerja, pengusaha diwajibkan membayar uang pesangon dan atau uang penghargaan masa kerja dan uang penggantian hak yang seharusnya diterima.
- (2) Perhitungan uang pesangon sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) paling sedikit sebagai berikut :
 - a. masa kerja kurang dari 1 (satu) tahun, 1 (satu) bulan upah;
 - b. masa kerja 1 (satu) tahun atau lebih tetapi kurang dari 2 (dua) tahun, 2 (dua) bulan upah;
 - c. masa kerja 2 (dua) tahun atau lebih tetapi kurang dari 3 (tiga) tahun, 3 (tiga) bulan upah;
 - d. masa kerja 3 (tiga) tahun atau lebih tetapi kurang dari 4 (empat) tahun, 4 (empat) bulan upah;
 - e. masa kerja 4 (empat) tahun atau lebih tetapi kurang dari 5 (lima) tahun, 5 (lima) bulan upah;
 - f. masa kerja 5 (lima) tahun atau lebih, tetapi kurang dari 6 (enam) tahun, 6 (enam) bulan upah;
 - g. masa kerja 6 (enam) tahun atau lebih tetapi kurang dari 7 (tujuh) tahun, 7 (tujuh) bulan upah.
 - h. masa kerja 7 (tujuh) tahun atau lebih tetapi kurang dari 8 (delapan) tahun, 8 (delapan) bulan upah;
 - i. masa kerja 8 (delapan) tahun atau lebih, 9 (sembilan) bulan upah.
- (3) Perhitungan uang penghargaan masa kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) ditetapkan sebagai berikut :

- a. masa kerja 3 (tiga) tahun atau lebih tetapi kurang dari 6 (enam) tahun, 2 (dua) bulan upah;
 - b. masa kerja 6 (enam) tahun atau lebih tetapi kurang dari 9 (sembilan) tahun, 3 (tiga) bulan upah;
 - c. masa kerja 9 (sembilan) tahun atau lebih tetapi kurang dari 12 (dua belas) tahun, 4 (empat) bulan upah;
 - d. masa kerja 12 (dua belas) tahun atau lebih tetapi kurang dari 15 (lima belas) tahun, 5 (lima) bulan upah;
 - e. masa kerja 15 (lima belas) tahun atau lebih tetapi kurang dari 18 (delapan belas) tahun, 6 (enam) bulan upah;
 - f. masa kerja 18 (delapan belas) tahun atau lebih tetapi kurang dari 21 (dua puluh satu) tahun, 7 (tujuh) bulan upah;
 - g. masa kerja 21 (dua puluh satu) tahun atau lebih tetapi kurang dari 24 (dua puluh empat) tahun, 8 (delapan) bulan upah;
 - h. masa kerja 24 (dua puluh empat) tahun atau lebih, 10 (sepuluh) bulan upah.
- (4) Uang penggantian hak yang seharusnya diterima sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi :
- a. cuti tahunan yang belum diambil dan belum gugur;
 - b. biaya atau ongkos pulang untuk pekerja/buruh dan keluarganya ketempat dimana pekerja/buruh diterima bekerja;
 - c. penggantian perumahan serta pengobatan dan perawatan ditetapkan 15% (lima belas perseratus) dari uang pesangon dan/atau uang penghargaan masa kerja bagi yang memenuhi syarat;
 - d. hal-hal lain yang ditetapkan dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama.
- (5) Perubahan perhitungan uang pesangon, perhitungan uang penghargaan masa kerja, dan uang penggantian hak sebagaimana dimaksud dalam ayat (2), ayat (3), dan ayat (4) ditetapkan dengan Peraturan Pemerintah.

Pasal 157

- (1) Komponen upah yang digunakan sebagai dasar perhitungan uang pesangon, uang penghargaan masa kerja, dan uang pengganti hak yang seharusnya diterima yang tertunda, terdiri atas :
 - a. upah pokok;
 - b. segala macam bentuk tunjangan yang bersifat tetap yang diberikan kepada pekerja/buruh dan keluarganya, termasuk harga pembelian dari catu yang diberikan kepada pekerja/buruh secara cuma-cuma, yang apabila catu harus dibayar pekerja/buruh dengan subsidi, maka sebagai upah dianggap selisih antara harga pembelian dengan harga yang harus dibayar oleh pekerja/buruh.
- (2) Dalam hal penghasilan pekerja/buruh dibayarkan atas dasar perhitungan harian, maka penghasilan sebulan adalah sama dengan 30 kali penghasilan sehari.
- (3) Dalam hal upah pekerja/buruh dibayarkan atas dasar perhitungan satuan hasil, potongan/borongan atau komisi, maka penghasilan sehari adalah sama dengan pendapatan rata-rata per hari selama 12 (dua belas) bulan terakhir, dengan ketentuan tidak boleh kurang dari ketentuan upah minimum provinsi atau kabupaten/kota.
- (4) Dalam hal pekerjaan tergantung pada keadaan cuaca dan upahnya didasarkan pada upah borongan, maka perhitungan upah sebulan dihitung dari upah rata-rata 12 (dua belas) bulan terakhir.

Pasal 158

- (1) Pengusaha dapat memutuskan hubungan kerja terhadap pekerja/buruh dengan alasan pekerja/buruh telah melakukan kesalahan berat sebagai berikut :
 - a. melakukan penipuan, pencurian, atau penggelapan barang dan/atau uang milik perusahaan;
 - b. memberikan keterangan palsu atau yang dipalsukan sehingga merugikan perusahaan;

- c. mabuk, meminum minuman keras yang memabukkan, memakai dan/atau mengedarkan narkoba, psikotropika, dan zat adiktif lainnya di lingkungan kerja;
 - d. melakukan perbuatan asusila atau perjudian di lingkungan kerja;
 - e. menyerang, menganiaya, mengancam, atau mengintimidasi teman sekerja atau pengusaha di lingkungan kerja;
 - f. membujuk teman sekerja atau pengusaha untuk melakukan perbuatan yang bertentangan dengan peraturan perundang-undangan;
 - g. dengan ceroboh atau sengaja merusak atau membiarkan dalam keadaan bahaya barang milik perusahaan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan;
 - h. dengan ceroboh atau sengaja membiarkan teman sekerja atau pengusaha dalam keadaan bahaya di tempat kerja;
 - i. membongkar atau membocorkan rahasia perusahaan yang seharusnya dirahasiakan kecuali untuk kepentingan negara; atau
 - j. melakukan perbuatan lainnya di lingkungan perusahaan yang diancam pidana penjara 5 (lima) tahun atau lebih.
- (2) Kesalahan berat sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) harus didukung dengan bukti sebagai berikut:
- a. pekerja/buruh tertangkap tangan;
 - b. ada pengakuan dari pekerja/buruh yang bersangkutan; atau
 - c. bukti lain berupa laporan kejadian yang dibuat oleh pihak yang berwenang di perusahaan yang bersangkutan dan didukung oleh sekurang-kurangnya 2 (dua) orang saksi.
- (3) Pekerja/buruh yang diputus hubungan kerjanya berdasarkan alasan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dapat memperoleh uang penggantian hak sebagaimana dimaksud dalam Pasal 156 ayat (4).
- (4) Bagi pekerja/buruh sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) yang tugas dan fungsinya tidak mewakili kepentingan pengusaha secara langsung, selain uang penggantian hak sesuai dengan ketentuan Pasal 156 ayat (4) diberikan uang pisah yang besarnya dan pelaksanaannya diatur dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama.

Pasal 159

Apabila pekerja/buruh tidak menerima keputusan hubungan kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 158 ayat (1), pekerja/buruh yang bersangkutan dapat mengajukan gugatan ke lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial.

Pasal 160

- (1) Dalam hal pekerja/buruh ditahan pihak yang berwajib karena diduga melakukan tindak pidana bukan atas pengaduan pengusaha, maka pengusaha tidak wajib membayar upah tetapi wajib memberikan bantuan kepada keluarga pekerja/buruh yang menjadi tanggungannya dengan ketentuan sebagai berikut :
- a. untuk 1 (satu) orang tanggungan : 25% (dua puluh lima perseratus) dari upah;
 - b. untuk 2 (dua) orang tanggungan : 35% (tiga puluh lima perseratus) dari upah;
 - c. untuk 3 (tiga) orang tanggungan : 45% (empat puluh lima perseratus) dari upah;
 - d. untuk 4 (empat) orang tanggungan atau lebih : 50% (lima puluh perseratus) dari upah.
- (2) Bantuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diberikan untuk paling lama 6 (enam) bulan takwin terhitung sejak hari pertama pekerja/buruh ditahan oleh pihak yang berwajib.
- (3) Pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja terhadap pekerja/buruh yang setelah 6 (enam) bulan tidak dapat melakukan pekerjaan sebagaimana mestinya karena dalam proses perkara pidana sebagaimana dimaksud dalam ayat (1).
- (4) Dalam hal pengadilan memutuskan perkara pidana sebelum masa 6 (enam) bulan sebagaimana dimaksud dalam ayat (3) berakhir dan pekerja/buruh dinyatakan tidak bersalah, maka pengusaha wajib mempekerjakan pekerja/buruh kembali.

- (5) Dalam hal pengadilan memutuskan perkara pidana sebelum masa 6 (enam) bulan berakhir dan pekerja/ buruh dinyatakan bersalah, maka pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja kepada pekerja/buruh yang bersangkutan.
- (6) Pemutusan hubungan kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (3) dan ayat (5) dilakukan tanpa penetapan lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial.
- (7) Pengusaha wajib membayar kepada pekerja/buruh yang mengalami pemutusan hubungan kerja sebagai -mana dimaksud dalam ayat (3) dan ayat (5), uang penghargaan masa kerja 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (3) dan uang penggantian hak sesuai ketentuan dalam Pasal 156 ayat (4).

Pasal 161

- (1) Dalam hal pekerja/buruh melakukan pelanggaran ketentuan yang diatur dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama, pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja, setelah kepada pekerja/buruh yang bersangkutan diberikan surat peringatan pertama, kedua, dan ketiga secara berturut - turut.
- (2) Surat peringatan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) masing -masing berlaku untuk paling lama 6 (enam) bulan, kecuali ditetapkan lain dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama.
- (3) Pekerja/buruh yang mengalami pemutusan hubungan kerja dengan alasan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) memperoleh uang pesangon sebesar 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (2), uang penghargaan masa kerja sebesar 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (3) dan uang penggantian hak sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (4).

Pasal 162

- (1) Pekerja/buruh yang mengundurkan diri atas kemauan sendiri, memperoleh uang penggantian hak sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (4).
- (2) Bagi pekerja/buruh yang mengundurkan diri atas kemauan sendiri, yang tugas dan fungsinya tidak me -wakili kepentingan pengusaha secara langsung, selain menerima uang penggantian hak sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (4) diberikan uang pisah yang besarnya dan pelaksanaannya diatur dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama.
- (3) Pekerja/buruh yang mengundurkan diri sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) harus memenuhi syarat :
 - a. mengajukan permohonan pengunduran diri secara tertulis selambat -lambatnya 30 (tiga puluh) hari sebelum tanggal mulai pengunduran diri;
 - b. tidak terikat dalam ikatan dinas; dan
 - c. tetap melaksanakan kewajibannya sampai tanggal mulai pengunduran diri.
- (4) Pemutusan hubungan kerja dengan alasan pengunduran diri atas kemauan sendiri dilakukan tanpa penetapan lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial.

Pasal 163

- (1) Pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja terhadap pekerja/buruh dalam hal terjadi perubahan status, penggabungan, peleburan, atau perubahan kepemilikan perusahaan dan pekerja/buruh tidak bersedia melanjutkan hubungan kerja, maka pekerja/buruh berhak atas uang pesangon sebesar 1 (satu) kali sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (2), uang penghargaan masa kerja 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (3) dan uang penggantian hak sesuai ketentuan dalam Pasal 156 ayat (4).
- (2) Pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja terhadap pekerja/buruh karena perubahan status, penggabungan, atau peleburan perusahaan, dan pengusaha tidak bersedia menerima pekerja/buruh di perusahaannya, maka pekerja/buruh berhak atas uang pesangon sebesar 2 (dua) kali ketentuan Pasal 156 ayat (2), uang penghargaan masa kerja 1 (satu) kali ketentuan dalam Pasal 156 ayat (3), dan uang penggantian hak sesuai ketentuan dalam Pasal 156 ayat (4).

Pasal 164

- (1) Pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja terhadap pekerja/buruh karena perusahaan tutup yang disebabkan perusahaan mengalami kerugian secara terus menerus selama 2 (dua) tahun, atau keadaan memaksa (force majeure), dengan ketentuan pekerja/buruh berhak atas uang pesangon sebesar 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (2) uang penghargaan masa kerja sebesar 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (3) dan uang penggantian hak sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (4).
- (2) Kerugian perusahaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) harus dibuktikan dengan laporan keuangan 2 (dua) tahun terakhir yang telah diaudit oleh akuntan publik.
- (3) Pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja terhadap pekerja/buruh karena perusahaan tutup bukan karena mengalami kerugian 2 (dua) tahun berturut-turut atau bukan karena keadaan memaksa (force majeure) tetapi perusahaan melakukan efisiensi, dengan ketentuan pekerja/buruh berhak atas uang pesangon sebesar 2 (dua) kali ketentuan Pasal 156 ayat (2), uang penghargaan masa kerja sebesar 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (3) dan uang penggantian hak sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (4).

Pasal 165

Pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja terhadap pekerja/buruh karena perusahaan pailit, dengan ketentuan pekerja/buruh berhak atas uang pesangon sebesar 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (2), uang penghargaan masa kerja sebesar 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (3) dan uang penggantian hak sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (4).

Pasal 166

Dalam hal hubungan kerja berakhir karena pekerja/buruh meninggal dunia, kepada ahli warisnya diberikan sejumlah uang yang besar perhitungannya sama dengan perhitungan 2 (dua) kali uang pesangon sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (2), 1 (satu) kali uang penghargaan masa kerja sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (3), dan uang penggantian hak sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (4).

Pasal 167

- (1) Pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja terhadap pekerja/buruh karena memasuki usia pensiun dan apabila pengusaha telah mengikutkan pekerja/buruh pada program pensiun yang iurannya dibayar penuh oleh pengusaha, maka pekerja/buruh tidak berhak mendapatkan uang pesangon sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (2), uang penghargaan masa kerja sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (3), tetapi tetap berhak atas uang penggantian hak sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (4).
- (2) Dalam hal besarnya jaminan atau manfaat pensiun yang diterima sekaligus dalam program pensiun sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) ternyata lebih kecil daripada jumlah uang pesangon 2 (dua) kali ketentuan Pasal 156 ayat (2) dan uang penghargaan masa kerja 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (3), dan uang penggantian hak sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (4), maka selisihnya dibayar oleh pengusaha.
- (3) Dalam hal pengusaha telah mengikutsertakan pekerja/buruh dalam program pensiun yang iurannya/premi-nya dibayar oleh pengusaha dan pekerja/buruh, maka yang diperhitungkan dengan uang pesangon yaitu uang pensiun yang premi/iurannya dibayar oleh pengusaha.
- (4) Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), ayat (2), dan ayat (3) dapat diatur lain dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama.
- (5) Dalam hal pengusaha tidak mengikutsertakan pekerja/buruh yang mengalami pemutusan hubungan kerja karena usia pensiun pada program pensiun maka pengusaha wajib memberikan kepada pekerja/buruh uang pesangon sebesar 2 (dua) kali ketentuan Pasal 156 ayat (2), uang penghargaan masa kerja 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (3) dan uang penggantian hak sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (4).
- (6) Hak atas manfaat pensiun sebagaimana yang dimaksud dalam ayat (1), ayat (2), ayat (3), dan ayat (4) tidak menghilangkan hak pekerja/buruh atas jaminan hari tua yang bersifat wajib sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 168

- (1) Pekerja/buruh yang mangkir selama 5 (lima) hari kerja atau lebih berturut-turut tanpa keterangan secara tertulis yang dilengkapi dengan bukti yang sah dan telah dipanggil oleh pengusaha 2 (dua) kali secara patut dan tertulis dapat diputus hubungan kerjanya karena dikualifikasikan mengundurkan diri.
- (2) Keterangan tertulis dengan bukti yang sah sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) harus diserahkan paling lambat pada hari pertama pekerja/buruh masuk bekerja.
- (3) Pemutusan hubungan kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) pekerja/buruh yang bersangkutan berhak menerima uang penggantian hak sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (4) dan diberikan uang pisah yang besarnya dan pelaksanaannya diatur dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama.

Pasal 169

- (1) Pekerja/buruh dapat mengajukan permohonan pemutusan hubungan kerja kepada lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial dalam hal pengusaha melakukan perbuatan sebagai berikut :
 - a. menganiaya, menghina secara kasar atau mengancam pekerja/buruh;
 - b. membujuk dan/atau menyuruh pekerja/buruh untuk melakukan perbuatan yang bertentangan dengan peraturan perundang-undangan;
 - c. tidak membayar upah tepat pada waktu yang telah ditentukan selama 3 (tiga) bulan berturut-turut atau lebih;
 - d. tidak melakukan kewajiban yang telah dijanjikan kepada pekerja/ buruh;
 - e. memerintahkan pekerja/buruh untuk melaksanakan pekerjaan di luar yang diperjanjikan; atau
 - f. memberikan pekerjaan yang membahayakan jiwa, keselamatan, kesehatan, dan kesusilaan pekerja/buruh sedangkan pekerjaan tersebut tidak dicantumkan pada perjanjian kerja.
- (2) Pemutusan hubungan kerja dengan alasan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) pekerja/buruh berhak mendapat uang pesangon 2 (dua) kali ketentuan Pasal 156 ayat (2), uang penghargaan masa kerja 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (3), dan uang penggantian hak sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (4).
- (3) Dalam hal pengusaha dinyatakan tidak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) oleh lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial maka pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja tanpa penetapan lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial dan pekerja/buruh yang bersangkutan tidak berhak atas uang pesangon sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (2), dan uang penghargaan masa kerja sesuai ketentuan Pasal 156 ayat (3).

Pasal 170

Pemutusan hubungan kerja yang dilakukan tidak memenuhi ketentuan Pasal 151 ayat (3) dan Pasal 168, kecuali Pasal 158 ayat (1), Pasal 160 ayat (3), Pasal 162, dan Pasal 169 batal demi hukum dan pengusaha wajib mempekerjakan pekerja/buruh yang bersangkutan serta membayar seluruh upah dan hak yang seharusnya diterima.

Pasal 171

Pekerja/buruh yang mengalami pemutusan hubungan kerja tanpa penetapan lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial yang berwenang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 158 ayat (1), Pasal 160 ayat (3), dan Pasal 162, dan pekerja/buruh yang bersangkutan tidak dapat menerima pemutusan hubungan kerja tersebut, maka pekerja/buruh dapat mengajukan gugatan ke lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial dalam waktu paling lama 1 (satu) tahun sejak tanggal dilakukan pemutusan hubungan kerjanya.

Pasal 172

Pekerja/buruh yang mengalami sakit berkepanjangan, mengalami cacat akibat kecelakaan kerja dan tidak dapat melakukan pekerjaannya setelah melampaui batas 12 (dua belas)

bulan dapat mengajukan pemutusan hubungan kerja dan diberikan uang pesangon 2 (dua) kali ketentuan Pasal 156 ayat (2), uang penghargaan masa kerja 2 (dua) kali ketentuan Pasal 156 ayat (3), dan uang pengganti hak 1 (satu) kali ketentuan Pasal 156 ayat (4).

BAB XIII PEMBINAAN

Pasal 173

- (1) Pemerintah melakukan pembinaan terhadap unsur -unsur dan kegiatan yang berhubungan dengan ketenagakerjaan.
- (2) Pembinaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dapat mengikutsertakan organisasi pengusaha, serikat pekerja/serikat buruh, dan organisasi profesi terkait.
- (3) Pembinaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dan ayat (2), dilaksanakan secara terpadu dan terkoordinasi.

Pasal 174

Dalam rangka pembinaan ketenagakerjaan, pemerintah, organisasi pengusaha, serikat pekerja/serikat buruh dan organisasi profesi terkait dapat melakukan kerja sama internasional di bidang ketenagakerjaan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 175

- (1) Pemerintah dapat memberikan penghargaan kepada orang atau lembaga yang telah berjasa dalam pembinaan ketenagakerjaan.
- (2) Penghargaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dapat diberikan dalam bentuk piagam, uang, dan/atau bentuk lainnya.

BAB XIV PENGAWASAN

Pasal 176

Pengawasan ketenagakerjaan dilakukan oleh pegawai pengawas ketenagakerjaan yang mempunyai kompetensi dan independen guna menjamin pelaksanaan peraturan perundang-undangan ketenagakerjaan.

Pasal 177

Pegawai pengawas ketenagakerjaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 176 ditetapkan oleh Menteri atau pejabat yang ditunjuk.

Pasal 178

- (1) Pengawasan ketenagakerjaan dilaksanakan oleh unit kerja tersendiri pada instansi yang lingkup tugas dan tanggung jawabnya di bidang ketenagakerjaan pada pemerintah pusat, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota.
- (2) Pelaksanaan pengawasan ketenagakerjaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dengan Keputusan Presiden.

Pasal 179

- (1) Unit kerja pengawasan ketenagakerjaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 178 pada pemerintah provinsi dan pemerintah kabupaten/kota wajib menyampaikan laporan pelaksanaan pengawasan ketenagakerjaan kepada Menteri.
- (2) Tata cara penyampaian laporan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) ditetapkan dengan Keputusan Menteri.

Pasal 180

Ketentuan mengenai persyaratan penunjukan, hak dan kewajiban, serta wewenang pegawai pengawas ketenagakerjaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 176 sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 181

Pegawai pengawas ketenagakerjaan dalam melaksanakan tugasnya sebagai mana dimaksud dalam Pasal 176 wajib :

- a. merahasiakan segala sesuatu yang menurut sifatnya patut dirahasiakan;
- b. tidak menyalahgunakan kewenangannya.

BAB XV PENYIDIKAN

Pasal 182

- (1) Selain penyidik pejabat Polisi Negara Republik Indonesia, juga ada pegawai pengawas ketenagakerjaan dapat diberi wewenang khusus sebagai penyidik pegawai negeri sipil sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- (2) Penyidik Pegawai Negeri Sipil sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) berwenang :
 - a. melakukan pemeriksaan atas kebenaran laporan serta keterangan tentang tindak pidana di bidang ketenagakerjaan;
 - b. melakukan pemeriksaan terhadap orang yang diduga melakukan tindak pidana di bidang ketenagakerjaan;
 - c. meminta keterangan dan bahan bukti dari orang atau badan hukum sehubungan dengan tindak pidana di bidang ketenagakerjaan;
 - d. melakukan pemeriksaan atau penyitaan bahan atau barang bukti dalam perkara tindak pidana di bidang ketenagakerjaan;
 - e. melakukan pemeriksaan atas surat dan/atau dokumen lain tentang tindak pidana di bidang ketenagakerjaan;
 - f. meminta bantuan tenaga ahli dalam rangka pelaksanaan tugas penyidikan tindak pidana di bidang ketenagakerjaan; dan
 - g. menghentikan penyidikan apabila tidak terdapat cukup bukti yang membuktikan tentang adanya tindak pidana di bidang ketenagakerjaan.
- (3) Kewenangan penyidik pegawai negeri sipil sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

BAB XVI KETENTUAN PIDANA DAN SANKSI ADMINISTRATIF

Bagian Pertama Ketentuan Pidana

Pasal 183

- (1) Barang siapa melanggar ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 74, dikenakan sanksi pidana penjara paling singkat 2 (dua) tahun dan paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 200.000.000,00 (dua ratus juta rupiah) dan paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (2) Tindak pidana sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) merupakan tindak pidana kejahatan.

Pasal 184

- (1) Barang siapa melanggar ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 167 ayat (5), dikenakan sanksi pidana penjara paling singkat 1 (satu) tahun dan paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 100.000.000,00 (seratus juta rupiah) dan paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (2) Tindak pidana sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) merupakan tindak pidana kejahatan.

Pasal 185

- (1) Barang siapa melanggar ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 42 ayat (1) dan ayat (2), Pasal 68, Pasal 69 ayat (2), Pasal 80, Pasal 82, Pasal 90 ayat (1), Pasal 143,

dan Pasal 160 ayat (4) dan ayat (7), dikenakan sanksi pidana penjara paling singkat 1 (satu) tahun dan paling lama 4 (empat) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 100.000.000,00 (seratus juta rupiah) dan paling banyak Rp 400.000.000,00 (empat ratus juta rupiah).

- (2) Tindak pidana sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) merupakan tindak pidana kejahatan.

Pasal 186

- (1) Barang siapa melanggar ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 35 ayat (2) dan ayat (3), Pasal 93 ayat (2), Pasal 137, dan Pasal 138 ayat (1), dikenakan sanksi pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan paling lama 4 (empat) tahun dan/atau denda paling sedikit Rp 10.000.000,00 (sepuluh juta rupiah) dan paling banyak Rp 400.000.000,00 (empat ratus juta rupiah).
- (2) Tindak pidana sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) merupakan tindak pidana pelanggaran.

Pasal 187

- (1) Barang siapa melanggar ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 37 ayat (2), Pasal 44 ayat (1), Pasal 45 ayat (1), Pasal 67 ayat (1), Pasal 71 ayat (2), Pasal 76, Pasal 78 ayat (2), Pasal 79 ayat (1), dan ayat (2), Pasal 85 ayat (3), dan Pasal 144, dikenakan sanksi pidana kurungan paling singkat 1 (satu) bulan dan paling lama 12 (dua belas) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 10.000.000,00 (sepuluh juta rupiah) dan paling banyak Rp 100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
- (2) Tindak pidana sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) merupakan tindak pidana pelanggaran.

Pasal 188

- (1) Barang siapa melanggar ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 ayat (2), Pasal 38 ayat (2), Pasal 63 ayat (1), Pasal 78 ayat (1), Pasal 108 ayat (1), Pasal 111 ayat (3), Pasal 114, dan Pasal 148, dikenakan sanksi pidana denda paling sedikit Rp 5.000.000,00 (lima juta rupiah) dan paling banyak Rp 50.000.000,00 (lima puluh juta rupiah).
- (2) Tindak pidana sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) merupakan tindak pidana pelanggaran.

Pasal 189

Sanksi pidana penjara, kurungan, dan/atau denda tidak menghilangkan kewajiban pengusaha membayar hak-hak dan/atau ganti kerugian kepada tenaga kerja atau pekerja/buruh.

Bagian Kedua Sanksi Administratif

Pasal 190

- (1) Menteri atau pejabat yang ditunjuk mengenakan sanksi administratif atas pelanggaran ketentuan-ketentuan sebagaimana diatur dalam Pasal 5, Pasal 6, Pasal 15, Pasal 25, Pasal 38 ayat (2), Pasal 45 ayat (1), Pasal 47 ayat (1), Pasal 48, Pasal 87, Pasal 106, Pasal 126 ayat (3), dan Pasal 160 ayat (1) dan ayat (2) Undang-undang ini serta peraturan pelaksanaannya.
- (2) Sanksi administratif sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) berupa :
 - a. teguran;
 - b. peringatan tertulis;
 - c. pembatasan kegiatan usaha;
 - d. pembekuan kegiatan usaha;
 - e. pembatalan persetujuan;
 - f. pembatalan pendaftaran;
 - g. penghentian sementara sebagian atau seluruh alat produksi;

- h. pencabutan ijin.
- (3) Ketentuan mengenai sanksi administratif sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2) diatur lebih lanjut oleh Menteri.

BAB XVII KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 191

Semua peraturan pelaksanaan yang mengatur ketenagakerjaan tetap berlaku sepanjang tidak bertentangan dan/atau belum diganti dengan peraturan yang baru berdasarkan Undang-undang ini.

BAB XVIII KETENTUAN PENUTUP

Pasal 192

Pada saat mulai berlakunya Undang-undang ini, maka :

1. Ordonansi tentang Pengerahan Orang Indonesia Untuk Melakukan Pekerjaan Di Luar Indonesia (Staatsblad Tahun 1887 Nomor 8);
2. Ordonansi tanggal 17 Desember 1925 Peraturan tentang Pembatasan Kerja Anak Dan Kerja Malam Bagi Wanita (Staatsblad Tahun 1925 Nomor 647);
3. Ordonansi Tahun 1926 Peraturan mengenai Kerja Anak-anak Dan Orang Muda Di Atas Kapal (Staatsblad Tahun 1926 Nomor 87);
4. Ordonansi tanggal 4 Mei 1936 tentang Ordonansi untuk Mengatur Kegiatan kegiatan Mencari Calon Pekerja (Staatsblad Tahun 1936 Nomor 208);
5. Ordonansi tentang Pemulangan Buruh Yang Diterima Atau Dikembalikan Dari Luar Indonesia (Staatsblad Tahun 1939 Nomor 545);
6. Ordonansi Nomor 9 Tahun 1949 tentang Pembatasan Kerja Anak-anak (Staatsblad Tahun 1949 Nomor 8);
7. Undang-undang Nomor 1 Tahun 1951 tentang Pernyataan Berlakunya Undang-undang Kerja Tahun 1948 Nomor 12 Dari Republik Indonesia Untuk Seluruh Indonesia (Lembaran Negara Tahun 1951 Nomor 2);
8. Undang-undang Nomor 21 Tahun 1954 tentang Perjanjian Perburuhan Antara Serikat Buruh Dan Majikan (Lembaran Negara Tahun 1954 Nomor 69, Tambahan Lembaran Negara Nomor 598a);
9. Undang-undang Nomor 3 Tahun 1958 tentang Penempatan Tenaga Asing (Lembaran Negara Tahun 1958 Nomor 8);
10. Undang-undang Nomor 8 Tahun 1961 tentang Wajib Kerja Sarjana (Lembaran Negara Tahun 1961 Nomor 207, Tambahan Lembaran Negara Nomor 2270);
11. Undang-undang Nomor 7 Pnps Tahun 1963 tentang Pencegahan Pemogokan dan/atau Penutupan (Lock Out) Di Perusahaan, Jawatan, dan Badan Yang Vital (Lembaran Negara Tahun 1963 Nomor 67);
12. Undang-undang Nomor 14 Tahun 1969 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Mengenai Tenaga Kerja (Lembaran Negara Tahun 1969 Nomor 55, Tambahan Lembaran Negara Nomor 2912);
13. Undang-undang Nomor 25 Tahun 1997 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Tahun 1997 Nomor 73, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3702);
14. Undang-undang Nomor 11 Tahun 1998 tentang Perubahan Berlakunya Undang-undang Nomor 25 Tahun 1997 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Tahun 1998 Nomor 184, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3791);
15. Undang-undang Nomor 28 Tahun 2000 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-undang Nomor 3 Tahun 2000 tentang Perubahan Atas Undang-undang Nomor 11 Tahun 1998 tentang Perubahan Berlakunya Undang-undang Nomor 25 Tahun 1997 tentang Ketenagakerjaan Menjadi Undang-undang (Lembaran Negara Tahun 2000 Nomor 240, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4042), dinyatakan tidak berlaku lagi.

Pasal 193

Undang undang ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan undang undang ini dengan penempatannya dalam Lembaran Negara Republik Indonesia.

Disahkan di Jakarta
pada tanggal 25 Maret 2003
PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,
ttd
MEGAWATI SOEKARNOPUTRI

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 25 Maret 2003
SEKRETARIS NEGARA REPUBLIK INDONESIA,
ttd
BAMBANG KESOWO

LEMBARAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2003 NOMOR 39

P E N J E L A S A N
A T A S
UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 13 TAHUN 2003
TENTANG
KETENAGAKERJAAN

I. UMUM

Pembangunan ketenagakerjaan sebagai bagian integral dari pembangunan nasional berdasarkan Pancasila dan Undang-undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, dilaksanakan dalam rangka pembangunan manusia Indonesia seutuhnya dan pembangunan masyarakat Indonesia seluruhnya untuk meningkatkan harkat, martabat, dan harga diri tenaga kerja serta mewujudkan masyarakat sejahtera, adil, makmur, dan merata, baik materiil maupun spiritual.

Pembangunan ketenagakerjaan harus diatur sedemikian rupa sehingga terpenuhi hak-hak dan perlindungan yang mendasar bagi tenaga kerja dan pekerja/buruh serta pada saat yang bersamaan dapat mewujudkan kondisi yang kondusif bagi pengembangan dunia usaha.

Pembangunan ketenagakerjaan mempunyai banyak dimensi dan keterkaitan. Keterkaitan itu tidak hanya dengan kepentingan tenaga kerja selama, sebelum dan sesudah masa kerja tetapi juga keterkaitan dengan kepentingan pengusaha, pemerintah, dan masyarakat. Untuk itu, diperlukan pengaturan yang menyeluruh dan komprehensif, antara lain mencakup pengembangan sumberdaya manusia, peningkatan produktivitas dan daya saing tenaga kerja Indonesia, upaya perluasan kesempatan kerja, pelayanan penempatan tenaga kerja, dan pembinaan hubungan industrial.

Pembinaan hubungan industrial sebagai bagian dari pembangunan ketenagakerjaan harus diarahkan untuk terus mewujudkan hubungan industrial yang harmonis, dinamis, dan berkeadilan. Untuk itu, pengakuan dan penghargaan terhadap hak asasi manusia sebagaimana yang dituangkan dalam TAP MPR Nomor XVII/MPR/1998 harus diwujudkan. Dalam bidang ketenagakerjaan, Ketetapan MPR ini merupakan tonggak utama dalam menegakkan demokrasi di tempat kerja. Penegakkan demokrasi di tempat kerja diharapkan dapat mendorong partisipasi yang optimal dari seluruh tenaga kerja dan pekerja/buruh Indonesia untuk membangun negara Indonesia yang dicita-citakan.

Beberapa peraturan perundang-undangan tentang ketenagakerjaan yang berlaku selama ini, termasuk sebagian yang merupakan produk kolonial, menempatkan pekerja pada posisi yang kurang menguntungkan dalam pelayanan penempatan tenaga kerja dan sistem hubungan industrial yang menonjolkan perbedaan kedudukan dan kepentingan sehingga dipandang sudah tidak sesuai lagi dengan kebutuhan masa kini dan tuntutan masa yang akan datang.

Peraturan perundang-undangan tersebut adalah :

- Ordonansi tentang Pengerahan Orang Indonesia Untuk Melakukan Pekerjaan Di Luar Indonesia (Staatsblad tahun 1887 No. 8);
- Ordonansi tanggal 17 Desember 1925 Peraturan tentang Pembatasan Kerja Anak Dan Kerja Malam bagi Wanita (Staatsblad Tahun 1925 Nomor 647);
- Ordonansi Tahun 1926 Peraturan Mengenai Kerja Anak-anak dan Orang Muda Di Atas Kapal (Staatsblad Tahun 1926 Nomor 87);
- Ordonansi tanggal 4 Mei 1936 tentang Ordonansi untuk Mengatur Kegiatan kegiatan Mencari Calon Pekerja (Staatsblad Tahun 1936 Nomor 208);
- Ordonansi tentang Pemulangan Buruh yang Diterima atau Dikerahkan Dari Luar Indonesia (Staatsblad Tahun 1939 Nomor 545);
- Ordonansi Nomor 9 Tahun 1949 tentang Pembatasan Kerja Anak-anak (Staatsblad Tahun 1949 Nomor 8);

- Undang-undang Nomor 1 Tahun 1951 tentang Pernyataan Berlakunya Undang-undang Kerja tahun 1948 Nomor 12 dari Republik Indonesia untuk Seluruh Indonesia (Lembaran Negara Tahun 1951 Nomor 2);
- Undang-undang Nomor 21 tahun 1954 tentang Perjanjian Perburuhan antara Serikat Buruh dan Majikan (Lembaran Negara Tahun 1954 Nomor 69, Tambahan Lembaran Negara Nomor 598 a);
- Undang-undang Nomor 3 Tahun 1958 tentang Penempatan Tenaga Asing (Lembaran Negara Tahun 1958 Nomor 8);
- Undang-undang Nomor 8 Tahun 1961 tentang Wajib Kerja Sarjana (Lembaran Negara Tahun 1961 Nomor 207, Tambahan Lembaran Negara Nomor 2270);
- Undang-undang Nomor 7 Pnps Tahun 1963 tentang Pencegahan Pemogokan dan/atau Penutupan (Lock Out) Di Perusahaan, Jawatan dan Badan yang Vital (Lembaran Negara Tahun 1963 Nomor 67);
- Undang-undang Nomor 14 Tahun 1969 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok mengenai Tenaga Kerja (Lembaran Negara Tahun 1969 Nomor 55, Tambahan Lembaran Negara Nomor 2912);
- Undang-undang Nomor 25 Tahun 1997 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Tahun 1997 Nomor 73, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3702);
- Undang-undang Nomor 11 Tahun 1998 tentang Perubahan Berlakunya Undang-undang Nomor 25 Tahun 1997 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Tahun 1998 Nomor 184, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3791); dan
- Undang-undang Nomor 28 Tahun 2000 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-undang Nomor 3 Tahun 2000 tentang Perubahan Atas Undang-undang Nomor 11 Tahun 1998 tentang Perubahan Berlakunya Undang-undang Nomor 25 Tahun 1997 tentang Ketenagakerjaan Menjadi Undang-undang (Lembaran Negara Tahun 2000 Nomor 240, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4042).

Peraturan perundang-undangan tersebut di atas dipandang perlu untuk dicabut dan diganti dengan Undang-undang yang baru. Ketentuan-ketentuan yang masih relevan dari peraturan perundang-undangan yang lama ditampung dalam Undang-undang ini. Peraturan pelaksanaan dari undang-undang yang telah dicabut masih tetap berlaku sebelum ditetapkannya peraturan baru sebagai pengganti.

Undang-undang ini disamping untuk mencabut ketentuan yang tidak sesuai lagi dengan tuntutan dan perkembangan zaman, dimaksudkan juga untuk menampung perubahan yang sangat mendasar di segala aspek kehidupan bangsa Indonesia dengan dimulainya era reformasi tahun 1998.

Di bidang ketenagakerjaan internasional, penghargaan terhadap hak asasi manusia di tempat kerja dikenal melalui 8 (delapan) konvensi dasar International Labour Organization (ILO). Konvensi dasar ini terdiri atas 4 (empat) kelompok yaitu :

- Kebebasan Berserikat (Konvensi ILO Nomor 87 dan Nomor 98);
- Diskriminasi (Konvensi ILO Nomor 100 dan Nomor 111);
- Kerja Paksa (Konvensi ILO Nomor 29 dan Nomor 105); dan
- Perlindungan Anak (Konvensi ILO Nomor 138 dan Nomor 182).

Komitmen bangsa Indonesia terhadap penghargaan pada hak asasi manusia di tempat kerja antara lain diwujudkan dengan meratifikasi kedelapan konvensi dasar tersebut. Sejalan dengan ratifikasi konvensi mengenai hak dasar tersebut, maka Undang-undang ketenagakerjaan yang disusun ini harus pula mencerminkan ketaatan dan penghargaan pada ketujuh prinsip dasar tersebut.

Undang-undang ini antara lain memuat :

- Landasan, asas, dan tujuan pembangunan ketenagakerjaan;
- Perencanaan tenaga kerja dan informasi ketenagakerjaan;
- Pemberian kesempatan dan perlakuan yang sama bagi tenaga kerja dan pekerja/buruh;
- Pelatihan kerja yang diarahkan untuk meningkatkan dan mengembangkan keterampilan serta keahlian tenaga kerja guna meningkatkan produktivitas kerja dan produktivitas perusahaan.

- Pelayanan penempatan tenaga kerja dalam rangka pendayagunaan tenaga kerja secara optimal dan penempatan tenaga kerja pada pekerjaan yang sesuai dengan harkat dan martabat kemanusiaan sebagai bentuk tanggung jawab pemerintah dan masyarakat dalam upaya perluasan kesempatan kerja;
- Penggunaan tenaga kerja asing yang tepat sesuai dengan kompetensi yang diperlukan;
- Pembinaan hubungan industrial yang sesuai dengan nilai-nilai Pancasila diarahkan untuk menumbuhkembangkan hubungan yang harmonis, dinamis, dan berkeadilan antar para pelaku proses produksi;
- Pembinaan kelembagaan dan sarana hubungan industrial, termasuk perjanjian kerja bersama, lembaga kerja sama bipartit, lembaga kerja sama tripartit, pemasyarakatan hubungan industrial dan penyelesaian perselisihan hubungan industrial;
- Perlindungan pekerja/buruh, termasuk perlindungan atas hak-hak dasar pekerja/buruh untuk berunding dengan pengusaha, perlindungan keselamatan, dan kesehatan kerja, perlindungan khusus bagi pekerja/buruh perempuan, anak, dan penyandang cacat, serta perlindungan tentang upah, kesejahteraan, dan jaminan sosial tenaga kerja;
- Pengawasan ketenagakerjaan dengan maksud agar dalam peraturan perundang-undangan di bidang ketenagakerjaan ini benar-benar dilaksanakan sebagaimana mestinya.

II. PASAL DEMI PASAL

Pasal 1

Cukup jelas

Pasal 2

Pembangunan ketenagakerjaan dilaksanakan dalam rangka pembangunan manusia Indonesia seutuhnya. Oleh sebab itu, pembangunan ketenagakerjaan dilaksanakan untuk mewujudkan manusia dan masyarakat Indonesia yang sejahtera, adil, makmur, dan merata baik materiil maupun spiritual.

Pasal 3

Asas pembangunan ketenagakerjaan pada dasarnya sesuai dengan asas pembangunan nasional, khususnya asas demokrasi Pancasila serta asas adil dan merata.

Pembangunan ketenagakerjaan mempunyai banyak dimensi dan keterkaitan dengan berbagai pihak yaitu antara pemerintah, pengusaha dan pekerja/buruh. Oleh sebab itu, pembangunan ketenagakerjaan dilaksanakan secara terpadu dalam bentuk kerja sama yang saling mendukung.

Pasal 4

Huruf a

Pemberdayaan dan pendayagunaan tenaga kerja merupakan suatu kegiatan yang terpadu untuk dapat memberikan kesempatan kerja seluas-luasnya bagi tenaga kerja Indonesia. Melalui pemberdayaan dan pendayagunaan ini diharapkan tenaga kerja Indonesia dapat berpartisipasi secara optimal dalam Pembangunan Nasional, namun dengan tetap menjunjung nilai-nilai kemanusiaannya.

Huruf b

Pemerataan kesempatan kerja harus diupayakan di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia sebagai satu kesatuan pasar kerja dengan memberikan kesempatan yang sama untuk memperoleh pekerjaan bagi seluruh tenaga kerja Indonesia sesuai dengan bakat, minat, dan kemampuannya. Demikian pula pemerataan penempatan tenaga kerja perlu diupayakan agar dapat mengisi kebutuhan di seluruh sektor dan daerah.

Huruf c

Cukup jelas

Huruf d

Cukup jelas

Pasal 5

Setiap tenaga kerja mempunyai hak dan kesempatan yang sama untuk memperoleh pekerjaan dan penghidupan yang layak tanpa membedakan jenis kelamin, suku, ras, agama, dan aliran politik sesuai dengan minat dan kemampuan tenaga kerja yang bersangkutan, termasuk perlakuan yang sama terhadap para penyandang cacat.

Pasal 6

Pengusaha harus memberikan hak dan kewajiban pekerja/buruh tanpa membedakan jenis kelamin, suku, ras, agama, warna kulit, dan aliran politik.

Pasal 7

Ayat (1)

Perencanaan tenaga kerja yang disusun dan ditetapkan oleh pemerintah dilakukan melalui pendekatan perencanaan tenaga kerja nasional, daerah, dan sektoral.

Ayat (2)

Huruf a

Yang dimaksud dengan perencanaan tenaga kerja makro adalah proses penyusunan rencana ketenagakerjaan secara sistematis yang memuat pendayagunaan tenaga kerja secara optimal, dan produktif guna mendukung pertumbuhan ekonomi atau sosial, baik secara nasional, daerah, maupun sektoral sehingga dapat membuka kesempatan kerja seluas-luasnya, meningkatkan produktivitas kerja dan meningkatkan kesejahteraan pekerja/buruh.

Huruf b

Yang dimaksud dengan perencanaan tenaga kerja mikro adalah proses penyusunan rencana ketenagakerjaan secara sistematis dalam suatu instansi, baik instansi pemerintah maupun swasta dalam rangka meningkatkan pendayagunaan tenaga kerja secara optimal dan produktif untuk mendukung pencapaian kinerja yang tinggi pada instansi atau perusahaan yang bersangkutan.

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 8

Ayat (1)

Informasi ketenagakerjaan dikumpulkan dan diolah sesuai dengan maksud disusunnya perencanaan tenaga kerja nasional, perencanaan tenaga kerja daerah provinsi atau kabupaten/kota.

Ayat (2)

Dalam rangka pembangunan ketenagakerjaan, partisipasi swasta diharapkan dapat memberikan informasi mengenai ketenagakerjaan. Pengertian swasta mencakup perusahaan, perguruan tinggi, dan lembaga swadaya masyarakat di pusat, provinsi atau kabupaten/ kota.

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 9

Yang dimaksud dengan peningkatan kesejahteraan dalam pasal ini adalah kesejahteraan bagi tenaga kerja yang diperoleh karena terpenuhinya kompetensi kerja melalui pelatihan kerja.

Pasal 10

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Penetapan standar kompetensi kerja dilakukan oleh Menteri dengan mengikutsertakan sektor terkait.

Ayat (3)

Jenjang pelatihan kerja pada umumnya terdiri atas tingkat dasar, terampil, dan ahli.

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 11

Cukup jelas

Pasal 12

Ayat (1)

Pengguna tenaga kerja terampil adalah pengusaha, oleh karena itu pengusaha bertanggung jawab mengadakan pelatihan kerja untuk meningkatkan kompetensi pekerjanya.

Ayat (2)

Peningkatan dan/atau pengembangan kompetensi diwajibkan bagi pengusaha karena perusahaan yang akan memperoleh manfaat hasil kompetensi pekerja/buruh.

Ayat (3)

Pelaksanaan pelatihan kerja disesuaikan dengan kebutuhan serta kesempatan yang ada di perusahaan agar tidak mengganggu kelancaran kegiatan perusahaan.

Pasal 13

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan pelatihan kerja swasta juga termasuk pelatihan kerja perusahaan.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 14

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Pendaftaran kegiatan pelatihan yang diselenggarakan oleh instansi pemerintah dimaksudkan untuk mendapatkan informasi sehingga hasil pelatihan, sarana dan prasarana pelatihan dapat berdayaguna dan berhasilguna secara optimal.

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 15

Cukup jelas

Pasal 16

Cukup jelas

Pasal 17

Cukup jelas

Pasal 18

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Sertifikasi kompetensi adalah proses pemberian sertifikat kompetensi yang dilakukan secara sistematis dan obyektif melalui uji kompetensi yang mengacu kepada standar kompetensi nasional dan/atau internasional.

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Ayat (5)

Cukup jelas

Pasal 19

Cukup jelas

Pasal 20

Ayat (1)

Sistem pelatihan kerja nasional adalah keterkaitan dan keterpaduan berbagai unsur pelatihan kerja yang antara lain meliputi peserta, biaya, sarana, dan prasarana, tenaga kepelatihan, program dan metode, serta lulusan. Dengan adanya sistem pelatihan kerja nasional, semua unsur dan sumber daya pelatihan kerja nasional yang tersebar di instansi pemerintah, swasta, dan perusahaan dapat dimanfaatkan secara optimal.

Ayat (2)

Cukup jelas

Pasal 21

Cukup jelas

Pasal 22

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Hak peserta pemagangan antara lain memperoleh uang saku dan/atau uang transpor, memperoleh jaminan sosial tenaga kerja, memperoleh sertifikat apabila lulus di akhir program.

Hak pengusaha antara lain berhak atas hasil kerja/jasa peserta pemagangan, merekrut pemagang sebagai pekerja/buruh bila memenuhi persyaratan.

Kewajiban peserta pemagangan antara lain menaati perjanjian pemagangan, mengikuti tata tertib program pemagangan, dan mengikuti tata tertib perusahaan.

Adapun kewajiban pengusaha antara lain menyediakan uang saku dan/atau uang transpor bagi peserta pemagangan, menyediakan fasilitas pelatihan, menyediakan instruktur, dan perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja.

Jangka waktu pemagangan bervariasi sesuai dengan jangka waktu yang diperlukan untuk mencapai standar kompetensi yang ditetapkan dalam program pelatihan pemagangan.

Ayat (3)

Dengan status sebagai pekerja/buruh di perusahaan yang bersangkutan, maka berhak atas segala hal yang diatur dalam peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama.

Pasal 23

Sertifikasi dapat dilakukan oleh lembaga sertifikasi yang dibentuk dan/atau diakreditasi oleh pemerintah bila programnya bersifat umum, atau dilakukan oleh perusahaan yang bersangkutan bila programnya bersifat khusus.

Pasal 24

Cukup jelas

Pasal 25

Cukup jelas

Pasal 26

Cukup jelas

Pasal 27

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan kepentingan perusahaan dalam ayat ini adalah agar terjamin tersedianya tenaga terampil dan ahli pada tingkat kompetensi tertentu seperti juru las spesialis dalam air.

Yang dimaksud dengan kepentingan masyarakat misalnya untuk membuka kesempatan bagi masyarakat memanfaatkan industri yang bersifat spesifik seperti teknologi budidaya tanaman dengan kultur jaringan.

Yang dimaksud dengan kepentingan negara misalnya untuk menghemat devisa negara, maka perusahaan diharuskan melaksanakan program pemagangan seperti keahlian membuat alat-alat pertanian modern.

Pasal 28

Cukup jelas

Pasal 29

Cukup jelas

Pasal 30

Cukup jelas

Pasal 31

Cukup jelas

Pasal 32

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan terbuka adalah pemberian informasi kepada pencari kerja secara jelas antara lain jenis pekerjaan, besarnya upah, dan jam kerja. Hal ini

diperlukan untuk melindungi pekerja/buruh serta untuk menghindari terjadinya perselisihan setelah tenaga kerja ditempatkan.

Yang dimaksud dengan bebas adalah pencari kerja bebas memilih jenis pekerjaan dan pemberi kerja bebas memilih tenaga kerja, sehingga tidak dibenarkan pencari kerja dipaksa untuk menerima suatu pekerjaan dan pemberi kerja tidak dibenarkan dipaksa untuk menerima tenaga kerja yang ditawarkan.

Yang dimaksud dengan obyektif adalah pemberi kerja agar menawarkan pekerjaan yang cocok kepada pencari kerja sesuai dengan kemampuannya dan persyaratan jabatan yang dibutuhkan, serta harus memperhatikan kepentingan umum dengan tidak memihak kepada kepentingan pihak tertentu.

Yang dimaksud dengan adil dan setara adalah penempatan tenaga kerja dilakukan berdasarkan kemampuan tenaga kerja dan tidak didasarkan atas ras, jenis kelamin, warna kulit, agama, dan aliran politik.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Pemerataan kesempatan kerja harus diupayakan di seluruh wilayah Negara Republik Indonesia sebagai satu kesatuan pasar kerja nasional dengan memberikan kesempatan yang sama untuk memperoleh pekerjaan bagi seluruh tenaga kerja sesuai dengan bakat, minat, dan kemampuannya. Demikian pula pemerataan kesempatan kerja perlu diupayakan agar dapat mengisi kebutuhan tenaga kerja di seluruh sektor dan daerah.

Pasal 33

Cukup jelas

Pasal 34

Sebelum undang-undang mengenai penempatan tenaga kerja di luar negeri diundangkan maka segala peraturan perundangan yang mengatur penempatan tenaga kerja di luar negeri tetap berlaku.

Pasal 35

Ayat (1)

Yang dimaksud pemberi kerja adalah pemberi kerja di dalam negeri.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 36

Cukup jelas

Pasal 37

Ayat (1)

Huruf a

Penetapan instansi pemerintah yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan di tingkat pusat dan daerah ditentukan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Huruf b

Cukup jelas

Ayat (2)

Cukup jelas

Pasal 38

Cukup jelas

Pasal 39

Cukup jelas

Pasal 40

Cukup jelas

Pasal 41

Karena upaya perluasan kesempatan kerja mencakup lintas sektoral, maka harus disusun kebijakan nasional di semua sektor yang dapat menyerap tenaga kerja secara optimal. Agar kebijakan nasional tersebut dapat dilaksanakan dengan baik, maka pemerintah dan masyarakat bersama-sama mengawasinya secara terkoordinasi.

Pasal 42

Ayat (1)

Perlunya pemberian izin penggunaan tenaga kerja warga negara asing dimaksudkan agar penggunaan tenaga kerja warga negara asing dilaksanakan secara selektif dalam rangka pendayagunaan tenaga kerja Indonesia secara optimal.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Ayat (5)

Cukup jelas

Ayat (6)

Cukup jelas

Pasal 43

Ayat (1)

Rencana penggunaan tenaga kerja warga negara asing merupakan persyaratan untuk mendapatkan izin kerja (IKTA).

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Yang dimaksud dengan badan internasional al dalam ayat ini adalah badan -badan internasional yang tidak mencari keuntungan seperti lembaga yang bernaung di bawah Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) antara lain ILO, WHO, atau UNICEF.

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 44

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan standar kompetensi adalah kualifikasi yang harus dimiliki oleh tenaga kerja warga negara asing antara lain pengetahuan, keahlian, keterampilan di bidang tertentu, dan pemahaman budaya Indonesia.

Ayat (2)

Cukup jelas

Pasal 45

Ayat (1)

Huruf a

Tenaga kerja pendamping tenaga kerja asing tidak secara otomatis menggantikan atau menduduki jabatan tenaga kerja asing yang didampinginya. Pendampingan tersebut lebih dititikberatkan pada alih teknologi dan alih keahlian agar tenaga kerja pendamping tersebut dapat memiliki kemampuan sehingga pada waktunya diharapkan dapat mengganti tenaga kerja asing yang didampinginya.

Huruf b

Pendidikan dan pelatihan kerja oleh pemberi kerja tersebut dapat dilaksanakan baik di dalam negeri maupun dengan mengirimkan tenaga kerja Indonesia untuk berlatih di luar negeri.

Ayat (2)

Cukup jelas

Pasal 46

Cukup jelas

Pasal 47

Ayat (1)

Kewajiban membayar kompensasi dimaksudkan dalam rangka menunjang upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia Indonesia.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 48

Cukup jelas

Pasal 49

Cukup jelas

Pasal 50

Cukup jelas

Pasal 51

Ayat (1)

Pada prinsipnya perjanjian kerja dibuat secara tertulis, namun melihat kondisi masyarakat yang beragam dimungkinkan perjanjian kerja secara lisan.

Ayat (2)

Perjanjian kerja yang dipersyaratkan secara tertulis harus sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku, antara lain perjanjian kerja waktu tertentu, antarkerja antardaerah, antarkerja antarnegara, dan perjanjian kerja laut.

Pasal 52

Ayat (1)

Huruf a

Cukup jelas

Huruf b

Yang dimaksud dengan kemampuan atau kecakapan adalah para pihak yang mampu atau cakap menurut hukum untuk membuat perjanjian. Bagi tenaga kerja anak, yang menandatangani perjanjian adalah orang tua atau walinya.

Huruf c

Cukup jelas

Huruf d

Cukup jelas

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 53

Cukup jelas

Pasal 54

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan tidak boleh bertentangan dalam ayat ini adalah apabila di perusahaan telah ada peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama, maka isi perjanjian kerja baik kualitas maupun kuantitas tidak boleh lebih rendah dari peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama di perusahaan yang bersangkutan.

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 55

Cukup jelas

Pasal 56

Cukup jelas

Pasal 57

Cukup jelas

Pasal 58

Cukup jelas

Pasal 59

Ayat (1)

Perjanjian kerja dalam ayat ini dicatatkan ke instansi yang bertanggung jawab dibidang ketenagakerjaan.

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan pekerjaan yang bersifat tetap dalam ayat ini adalah pekerjaan yang sifatnya terus menerus, tidak terputus -putus, tidak dibatasi waktu dan merupakan bagian dari suatu proses produksi dalam satu perusahaan atau pekerjaan yang bukan musiman.

Pekerjaan yang bukan musiman adalah pekerjaan yang tidak tergantung cuaca atau suatu kondisi tertentu. Apabila pekerjaan itu merupakan pekerjaan yang terus menerus, tidak terputus -putus, tidak dibatasi waktu, dan merupakan bagian dari suatu proses produksi, tetapi tergantung cuaca atau pekerjaan itu dibutuhkan karena adanya suatu kondisi tertentu maka pekerjaan tersebut merupakan pekerjaan musiman yang tidak termasuk pekerjaan tetap sehingga dapat menjadi obyek perjanjian kerja waktu tertentu.

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Ayat (5)

Cukup jelas

Ayat (6)

Cukup jelas

Ayat (7)

Cukup jelas

Ayat (8)

Cukup jelas

Pasal 60

Ayat (1)

Syarat masa percobaan kerja harus dicantumkan dalam perjanjian kerja. Apabila perjanjian kerja dilakukan secara lisan, maka syarat masa percobaan kerja harus diberitahukan kepada pekerja yang bersangkutan dan dicantumkan dalam surat pengangkatan. Dalam hal tidak dicantumkan dalam perjanjian kerja atau dalam surat pengangkatan, maka ketentuan masa percobaan kerja dianggap tidak ada.

Ayat (2)

Cukup jelas

Pasal 61

Ayat (1)

Huruf a

Cukup jelas

Huruf b

Cukup jelas

Huruf c

Cukup jelas

Huruf d

Keadaan atau kejadian tertentu seperti bencana alam, kerusuhan sosial, atau gangguan keamanan.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Ayat (5)

Yang dimaksud hak-hak yang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku atau hak-hak yang telah diatur dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama adalah hak-hak yang harus diberikan yang lebih baik dan menguntungkan pekerja/buruh yang bersangkutan.

Pasal 62

Cukup jelas

Pasal 63

Cukup jelas

Pasal 64

Cukup jelas

Pasal 65

Cukup jelas

Pasal 66

Ayat (1)

Pada pekerjaan yang berhubungan dengan kegiatan usaha pokok atau kegiatan yang berhubungan langsung dengan proses produksi, pengusaha hanya diperbolehkan mempekerjakan pekerja/buruh dengan perjanjian kerja waktu tertentu dan/atau perjanjian kerja waktu tidak tertentu.

Yang dimaksud kegiatan jasa penunjang atau kegiatan yang tidak berhubungan langsung dengan proses produksi adalah kegiatan yang berhubungan di luar usaha pokok (*core business*) suatu perusahaan.

Kegiatan tersebut antara lain: usaha pelayanan kebersihan (*cleaning service*), usaha penyediaan makanan bagi pekerja/buruh (*catering*), usaha tenaga pengaman (*security/satuan pengamanan*), usaha jasa penunjang di pertambangan dan perminyakan, serta usaha penyediaan angkutan pekerja/buruh.

Ayat (2)

Huruf a

Cukup jelas

Huruf b

Cukup jelas

Huruf c

Perlindungan upah dan kesejahteraan, syarat-syarat kerja maupun penyelesaian perselisihan antara penyedia jasa tenaga kerja dengan pekerja/buruh harus sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pekerja/buruh yang bekerja pada perusahaan penyedia jasa pekerja/buruh memperoleh hak (yang sama) sesuai dengan perjanjian kerja, peraturan perusahaan, atau perjanjian kerja bersama atas perlindungan upah dan kesejahteraan, syarat-syarat kerja, serta perselisihan yang timbul dengan pekerja/buruh lainnya di perusahaan pengguna jasa pekerja/buruh.

Huruf d

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 67

Ayat (1)

Perlindungan sebagaimana dimaksud dalam ayat ini misalnya penyediaan aksesibilitas, pemberian alat kerja, dan alat pelindung diri yang disesuaikan dengan jenis dan derajat kecacatannya.

Ayat (2)

Cukup jelas

Pasal 68

Cukup jelas

Pasal 69

Cukup jelas

Pasal 70
Cukup jelas

Pasal 71

Ayat (1)

Ketentuan dalam ayat ini dimaksudkan untuk melindungi anak agar pengembangan bakat dan minat anak yang pada umumnya muncul pada usia ini tidak terhambat.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 72

Cukup jelas

Pasal 73

Cukup jelas

Pasal 74

Cukup jelas

Pasal 75

Ayat (1)

Penanggulangan anak yang bekerja di luar hubungan kerja dimaksudkan untuk menghapuskan atau mengurangi anak yang bekerja di luar hubungan kerja. Upaya tersebut harus dilakukan secara terencana, terpadu, dan terkoordinasi dengan instansi terkait.

Anak yang bekerja di luar hubungan kerja misalnya anak penyemir sepatu atau anak penjual koran.

Ayat (2)

Cukup jelas

Pasal 76

Ayat (1)

Yang bertanggung jawab atas pelanggaran ayat ini adalah pengusaha. Apabila pekerja/buruh perempuan yang dimaksud dalam ayat ini dipekerjakan antara pukul 23.00 sampai dengan pukul 07.00 maka yang bertanggung jawab atas pelanggaran tersebut adalah pengusaha.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Ayat (5)

Cukup jelas

Pasal 77

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Yang dimaksud sektor usaha atau pekerjaan tertentu dalam ayat ini misalnya pekerjaan di pengeboran minyak lepas pantai, sopir angkutan jarak jauh, penerbangan jarak jauh, pekerjaan di kapal (laut), atau penebangan hutan.

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 78

Ayat (1)

Mempekerjakan lebih dari waktu kerja sedapat mungkin harus dihindarkan karena pekerja/buruh harus mempunyai waktu yang cukup untuk istirahat dan memulihkan kebugarannya. Namun, dalam hal-hal tertentu terdapat kebutuhan yang mende sak

yang harus diselesaikan segera dan tidak dapat dihindari sehingga pekerja/buruh harus bekerja melebihi waktu kerja.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 79

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Huruf a

Cukup jelas

Huruf b

Cukup jelas

Huruf c

Cukup jelas

Huruf d

Selama menjalankan istirahat panjang, pekerja/buruh diberi uang kompensasi hak istirahat tahunan tahun kedelapan sebesar $\frac{1}{2}$ (setengah) bulan gaji dan bagi perusahaan yang telah memberlakukan istirahat panjang yang lebih baik dari ketentuan undang-undang ini, maka tidak boleh mengurangi dari ketentuan yang sudah ada.

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Ayat (5)

Cukup jelas

Pasal 80

Yang dimaksud kesempatan secukupnya yaitu menyediakan tempat untuk melaksanakan ibadah yang memungkinkan pekerja/buruh dapat melaksanakan ibadahnya secara baik, sesuai dengan kondisi dan kemampuan perusahaan.

Pasal 81

Cukup jelas

Pasal 82

Ayat (1)

Lamanya istirahat dapat diperpanjang berdasarkan surat keterangan dokter kandungan atau bidan, baik sebelum maupun setelah melahirkan.

Ayat (2)

Cukup jelas

Pasal 83

Yang dimaksud dengan kesempatan sepatutnya dalam pasal ini adalah lamanya waktu yang diberikan kepada pekerja/buruh perempuan untuk menyusui bayinya dengan memperhatikan tersedianya tempat yang sesuai dengan kondisi dan kemampuan perusahaan, yang diatur dalam peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama.

Pasal 84

Cukup jelas

Pasal 85

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Ketentuan dalam ayat ini dimaksudkan untuk melayani kepentingan dan kesejahteraan umum. Di samping itu untuk pekerjaan yang karena sifat dan jenis pekerjaannya tidak memungkinkan pekerjaan itu dihentikan.

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 86

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Upaya keselamatan dan kesehatan kerja dimaksudkan untuk memberikan jaminan keselamatan dan meningkatkan derajat kesehatan para pekerja/buruh dengan cara pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja, pengendalian bahaya di tempat kerja, promosi kesehatan, pengobatan, dan rehabilitasi.

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 87

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja adalah bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, pelaksanaan, tanggung jawab, prosedur, proses, dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan penerapan, pencapaian, pengkajian, dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, dan produktif.

Ayat (2)

Cukup jelas

Pasal 88

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan penghasilan yang memenuhi penghidupan yang layak adalah jumlah penerimaan atau pendapatan pekerja/ buruh dari hasil pekerjaannya sehingga mampu memenuhi kebutuhan hidup pekerja/buruh dan keluarganya secara wajar yang meliputi makanan dan minuman, sandang, perumahan, pendidikan, kesehatan, rekreasi, dan jaminan hari tua.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 89

Ayat (1)

Huruf a

Cukup jelas

Huruf b

Upah minimum sektoral dapat ditetapkan untuk kelompok lapangan usaha beserta pembagiannya menurut klasifikasi lapangan usaha Indonesia untuk kabupaten/kota, provinsi, beberapa provinsi atau nasional dan tidak boleh lebih rendah dari upah minimum regional daerah yang bersangkutan.

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan diarahkan kepada pencapaian kebutuhan hidup layak dalam ayat ini ialah setiap penetapan upah minimum harus disesuaikan dengan tahapan pencapaian perbandingan upah minimum dengan kebutuhan hidup layak yang besarnya ditetapkan oleh Menteri.

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Pencapaian kebutuhan hidup layak perlu dilakukan secara bertahap karena kebutuhan hidup layak tersebut merupakan peningkatan dari kebutuhan hidup minimum yang sangat ditentukan oleh tingkat kemampuan dunia usaha.

Pasal 90

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Penangguhan pelaksanaan upah minimum bagi perusahaan yang tidak mampu dimaksudkan untuk membebaskan perusahaan yang bersangkutan melaksanakan upah minimum yang berlaku dalam kurun waktu tertentu. Apabila penangguhan tersebut berakhir maka perusahaan yang bersangkutan wajib melaksanakan upah minimum yang berlaku pada saat itu tetapi tidak wajib membayar pemenuhan ketentuan upah minimum yang berlaku pada waktu diberikan penangguhan.

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 91

Cukup jelas

Pasal 92

Ayat (1)

Penyusunan struktur dan skala upah dimaksudkan sebagai pedoman penetapan upah sehingga terdapat kepastian upah tiap pekerja/buruh serta untuk mengurangi kesenjangan antara upah terendah dan tertinggi di perusahaan yang bersangkutan.

Ayat (2)

Peninjauan upah dilakukan untuk penyesuaian harga kebutuhan hidup, prestasi kerja, perkembangan, dan kemampuan perusahaan.

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 93

Ayat (1)

Ketentuan ini merupakan asas yang pada dasarnya berlaku untuk semua pekerja/buruh, kecuali apabila pekerja/buruh yang bersangkutan tidak dapat melakukan pekerjaan bukan karena kesalahannya.

Ayat (2)

Huruf a

Yang dimaksud pekerja/buruh sakit ialah sakit menurut keterangan dokter.

Huruf b

Cukup jelas

Huruf c

Cukup jelas

Huruf d

Yang dimaksud dengan menjalankan kewajiban terhadap negara adalah melaksanakan kewajiban negara yang telah diatur dengan peraturan perundang-undangan.

Pembayaran upah kepada pekerja/buruh yang menjalankan kewajiban terhadap negara dilaksanakan apabila :

- negara tidak melakukan pembayaran; atau
- negara membayar kurang dari upah yang biasa diterima pekerja/buruh, dalam hal ini maka pengusaha wajib membayar kekurangannya.

Huruf e

Yang dimaksud dengan menjalankan kewajiban ibadah menurut agamanya adalah melaksanakan kewajiban ibadah menurut agamanya yang telah diatur dengan peraturan perundang-undangan.

Huruf f

Cukup jelas

Huruf g

Cukup jelas

Huruf h

Cukup jelas

Huruf i

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Ayat (5)

Cukup jelas

Pasal 94

Yang dimaksud dengan tunjangan tetap dalam pasal ini adalah pembayaran kepada pekerja/buruh yang dilakukan secara teratur dan tidak dikaitkan dengan kehadiran pekerja/buruh atau pencapaian prestasi kerja tertentu.

Pasal 95

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Yang dimaksud didahulukan pembayarannya adalah upah pekerja/buruh harus dibayar lebih dahulu dari pada utang lainnya.

Pasal 96

Cukup jelas

Pasal 97

Cukup jelas

Pasal 98

Cukup jelas

Pasal 99

Cukup jelas

Pasal 100

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan fasilitas kesejahteraan antara lain pelayanan keluarga berencana, tempat penitipan anak, perumahan pekerja/buruh, fasilitas beribadah, fasilitas olah raga, fasilitas kantin, fasilitas kesehatan, dan fasilitas rekreasi.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 101

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan usaha-usaha produktif di perusahaan adalah kegiatan yang bersifat ekonomis yang menghasilkan pendapatan di luar upah.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 102

Cukup jelas

Pasal 103

Cukup jelas

Pasal 104

Ayat (1)

Kebebasan untuk membentuk, masuk atau tidak masuk menjadi anggota serikat pekerja/serikat buruh merupakan salah satu hak dasar pekerja/buruh.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 105

Cukup jelas

Pasal 106

Ayat (1)

Pada perusahaan dengan jumlah pekerja/buruh kurang dari 50 (lima puluh) orang, komunikasi dan konsultasi masih dapat dilakukan secara individual dengan baik dan efektif. Pada perusahaan dengan jumlah pekerja/buruh 50 (lima puluh) orang atau lebih, komunikasi dan konsultasi perlu dilakukan melalui sistem perwakilan.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 107

Cukup jelas

Pasal 108

Cukup jelas

Pasal 109

Cukup jelas

Pasal 110

Cukup jelas

Pasal 111

Ayat (1)

Huruf a

Cukup jelas

Huruf b

Cukup jelas

Huruf c

Yang dimaksud dengan syarat kerja adalah hak dan kewajiban perusahaan dan pekerja/buruh yang belum diatur dalam peraturan perundang-undangan.

Huruf d

Cukup jelas

Huruf e

Cukup jelas

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan tidak boleh bertentangan dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku adalah peraturan perusahaan tidak boleh lebih rendah kualitas atau kuantitasnya dari peraturan perundang-undangan yang berlaku, dan apabila ternyata bertentangan, maka yang berlaku adalah ketentuan peraturan perundang-undangan.

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Ayat (5)

Cukup jelas

Pasal 112

Cukup jelas

Pasal 113

Cukup jelas

Pasal 114

Pemberitahuan dilakukan dengan cara membagikan salinan peraturan perusahaan kepada setiap pekerja/buruh, menempelkan di tempat yang mudah dibaca oleh para pekerja/buruh, atau memberikan penjelasan langsung kepada pekerja/buruh.

Pasal 115

Cukup jelas

Pasal 116

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Pembuatan perjanjian kerja bersama harus dilandasi dengan itikad baik, yang berarti harus ada kejujuran dan keterbukaan para pihak serta kesukarelaan/kesadaran yang artinya tanpa ada tekanan dari satu pihak terhadap pihak lain.

Ayat (3)

Dalam hal perjanjian kerja bersama dibuat dalam bahasa Indonesia dan diterjemahkan dalam bahasa lain, apabila terjadi perbedaan penafsiran, maka yang berlaku perjanjian kerja bersama yang menggunakan bahasa Indonesia.

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 117

Penyelesaian melalui prosedur penyelesaian perselisihan hubungan industrial dapat dilakukan melalui lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial.

Pasal 118

Cukup jelas

Pasal 119

Cukup jelas

Pasal 120

Cukup jelas

Pasal 121

Cukup jelas

Pasal 122

Cukup jelas

Pasal 123

Cukup jelas

Pasal 124

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Yang dimaksud tidak boleh bertentangan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku adalah kualitas dan kuantitas isi perjanjian kerja bersama tidak boleh lebih rendah dari peraturan perundangan-undangan.

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 125

Cukup jelas

Pasal 126

Cukup jelas

Pasal 127

Cukup jelas

Pasal 128

Cukup jelas

Pasal 129

Cukup jelas

Pasal 130

Cukup jelas

Pasal 131

Cukup jelas

Pasal 132

Cukup jelas

Pasal 133

Cukup jelas

Pasal 134

Cukup jelas

Pasal 135

Cukup jelas

Pasal 136

Cukup jelas

Pasal 137

Yang dimaksud dengan gagalnya perundingan dalam pasal ini adalah tidak tercapainya kesepakatan penyelesaian perselisihan hubungan industrial yang dapat disebabkan karena pengusaha tidak mau melakukan perundingan atau perundingan mengalami jalan buntu.

Yang dimaksud dengan tertib dan damai adalah tidak mengganggu keamanan dan ketertiban umum, dan/atau mengancam keselamatan jiwa dan harta benda milik perusahaan atau pengusaha atau orang lain atau milik masyarakat.

Pasal 138

Cukup jelas

Pasal 139

- Yang dimaksud dengan perusahaan yang melayani kepentingan umum dan/atau perusahaan yang jenis kegiatannya membahayakan keselamatan jiwa manusia adalah rumah sakit, dinas pemadam kebakaran, penjaga pintu perlintasan kereta api, pengontrol pintu air, pengontrol arus lalu lintas udara, dan pengontrol arus lalu lintas laut.
- Yang dimaksud dengan pemogokan yang diatur sedemikian rupa yaitu pemogokan yang dilakukan oleh para pekerja/buruh yang tidak sedang menjalankan tugas.

Pasal 140

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Huruf a

Cukup jelas

Huruf b

Tempat mogok kerja adalah tempat-tempat yang ditentukan oleh penanggung jawab pemogokan yang tidak menghalangi pekerja/buruh lain untuk bekerja.

Huruf c

Cukup jelas

Huruf d

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 141

Cukup jelas

Pasal 142

Cukup jelas

Pasal 143

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan menghalang-halangi dalam ayat ini antara lain dengan cara :

- a. menjatuhkan hukuman;
- b. mengintimidasi dalam bentuk apapun; atau
- c. melakukan mutasi yang merugikan.

Ayat (2)

Cukup jelas

Pasal 144

Cukup jelas

Pasal 145

Yang dimaksud dengan sungguh -sungguh melanggar hak normatif adalah pengusaha secara nyata tidak bersedia memenuhi kewajibannya sebagaimana dimaksud dan/atau ditetapkan dalam perjanjian kerja, peraturan perusahaan, perjanjian kerja bersama, atau peraturan perundang -undangan ketenagakerjaan, meskipun sudah ditetapkan dan diperintahkan oleh pejabat yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan. Pembayaran upah pekerja/buruh yang mogok dalam pasal ini tidak menghilangkan ketentuan pengenaan sanksi terhadap pengusaha yang melakukan pelanggaran ketentuan normatif.

Pasal 146

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Dalam hal penutupan perusahaan (*lock out*) dilakukan secara tidak sah atau sebagai tindakan balasan terhadap mogok yang sah atas tuntutan normatif, maka pengusaha wajib membayar upah pekerja/buruh.

Pasal 147

Cukup jelas

Pasal 148

Cukup jelas

Pasal 149

Cukup jelas

Pasal 150

Cukup jelas

Pasal 151

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan segala upaya dalam ayat ini adalah kegiatan -kegiatan yang positif yang pada akhirnya dapat menghindari terjadinya pemutusan hubungan kerja antara lain pengaturan waktu kerja, penghematan, pembenahan metode kerja, dan memberikan pembinaan kepada pekerja/buruh.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 152

Cukup jelas

Pasal 153

Cukup jelas

Pasal 154

Cukup jelas

Pasal 155

Cukup jelas

Pasal 156

Cukup jelas

Pasal 157

Cukup jelas

Pasal 158

Cukup jelas

Pasal 159

Cukup jelas

Pasal 160

Ayat (1)

Keluarga pekerja/buruh yang menjadi tanggungan adalah isteri/suami, anak atau orang yang sah menjadi tanggungan pekerja/buruh berdasarkan perjanjian kerja, peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Ayat (5)

Cukup jelas

Ayat (6)

Cukup jelas

Ayat (7)

Cukup jelas

Pasal 161

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Masing-masing surat peringatan dapat diterbitkan secara berurutan atau tidak, sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam perjanjian kerja atau peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama.

Dalam hal surat peringatan diterbitkan secara berurutan maka surat peringatan pertama berlaku untuk jangka 6 (enam) bulan. Apabila pekerja/buruh melakukan kembali pelanggaran ketentuan dalam perjanjian kerja atau peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama masih dalam tenggang waktu 6 (enam) bulan maka pengusaha dapat menerbitkan surat peringatan kedua, yang juga mempunyai jangka waktu berlaku selama 6 (enam) bulan sejak diterbitkannya peringatan kedua.

Apabila pekerja/buruh masih melakukan pelanggaran ketentuan dalam perjanjian kerja atau peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama, pengusaha dapat menerbitkan peringatan ketiga (terakhir) yang berlaku selama 6 (enam) bulan sejak diterbitkannya peringatan ketiga.

Apabila dalam kurun waktu peringatan ketiga pekerja/buruh kembali melakukan pelanggaran perjanjian kerja atau peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama, maka pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja.

Dalam hal jangka waktu 6 (enam) bulan sejak diterbitkannya surat peringatan pertama sudah terlampaui, maka apabila pekerja/buruh yang bersangkutan melakukan kembali pelanggaran perjanjian kerja atau peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama, maka surat peringatan yang diterbitkan oleh pengusaha adalah kembali sebagai peringatan pertama, demikian pula berlaku juga bagi peringatan kedua dan ketiga.

Perjanjian kerja atau peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama dapat memuat pelanggaran tertentu yang dapat diberi peringatan pertama dan terakhir.

Apabila pekerja/buruh melakukan pelanggaran perjanjian kerja atau peraturan perusahaan atau perjanjian kerja bersama dalam tenggang waktu masa berlakunya peringatan pertama dan terakhir dimaksud, pengusaha dapat melakukan pemutusan hubungan kerja.

Tenggang waktu 6 (enam) bulan dimaksudkan sebagai upaya mendidik pekerja/buruh agar dapat memperbaiki kesalahannya dan di sisi lain waktu 6 (enam) bulan ini merupakan waktu yang cukup bagi pengusaha untuk melakukan penilaian terhadap kinerja pekerja/buruh yang bersangkutan.

Ayat (3)

Cukup jelas

Pasal 162

Cukup jelas

Pasal 163

Cukup jelas

Pasal 164

Cukup jelas

Pasal 165

Cukup jelas

Pasal 166

Cukup jelas
Pasal 167
Ayat (1)
Cukup jelas
Ayat (2)
Cukup jelas
Ayat (3)

Contoh dari ayat ini adalah :

- Misalnya uang pesangon yang seharusnya diterima pekerja/buruh adalah Rp 10.000.000,00 (sepuluh juta rupiah) dan besarnya jaminan pensiun menurut program pensiun adalah Rp 6.000.000,00 (enam juta rupiah) serta dalam pengaturan program pensiun tersebut telah ditetapkan premi yang ditanggung oleh pengusaha 60% (enam puluh perseratus) dan oleh pekerja/buruh 40% (empat puluh perseratus), maka :
- Perhitungan hasil dari premi yang sudah dibayar oleh pengusaha adalah :
 $60\% \times \text{Rp } 6.000.000,00 = \text{Rp } 3.600.000,00$
- Besarnya santunan yang preminya dibayar oleh pekerja/ buruh adalah sebesar
 $40\% \times \text{Rp } 6.000.000,00 = \text{Rp } 2.400.000,00$
- Jadi kekurangan yang masih harus dibayar oleh Pengusaha sebesar Rp
 $10.000.000,00 \text{ dikurangi } \text{Rp } 3.600.000,00 = \underline{\text{Rp } 6.400.000,00}$
- Sehingga uang yang diterima oleh pekerja/buruh pada saat PHK karena pensiun tersebut adalah :
 - Rp 3.600.000,00 (santunan dari penyelenggara program pensiun yang preminya 60% dibayar oleh pengusaha)
 - Rp 6.400.000,00 (berasal dari kekurangan pesangon yang harus di bayar oleh pengusaha)
 - Rp 2.400.000,00 (santunan dari penyelenggara program pensiun yang preminya 40% dibayar oleh pekerja/buruh)

+

-

Jumlah Rp12.400.000,00 (dua belas juta empat ratus ribu rupiah)

Ayat (4)
Cukup jelas
Ayat (5)
Cukup jelas
Ayat (6)
Cukup jelas
Pasal 168
Ayat (1)
Ayat (2)
Cukup jelas
Ayat (3)
Cukup jelas
Pasal 169
Cukup jelas
Pasal 170
Cukup jelas
Pasal 171
Pasal 172
Cukup jelas
Pasal 173

Yang dimaksud dengan dipanggil secara patut dalam ayat ini adalah pekerja/buruh telah dipanggil secara tertulis yang ditujukan pada alamat pekerja/buruh sebagaimana tercatat di perusahaan berdasar -kan laporan pekerja/buruh. Tenggang waktu antara pemanggilan pertama dan kedua paling sedikit 3 (tiga) hari kerja.

Tenggang waktu 1 tahun dianggap merupakan waktu yang cukup layak untuk mengajukan gugatan.

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan pembinaan dalam ayat ini adalah kegiatan yang dilakukan secara berdaya guna dan berhasil guna untuk memperoleh hasil yang lebih baik untuk meningkatkan dan mengembangkan semua kegiatan yang berhubungan dengan ketenagakerjaan.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Yang melakukan koordinasi dalam ayat ini adalah instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan.

Pasal 174

Cukup jelas

Pasal 175

Cukup jelas

Pasal 176

Yang dimaksudkan dengan independen dalam pasal ini adalah pegawai pengawas dalam mengambil keputusan tidak terpengaruh oleh pihak lain.

Pasal 177

Cukup jelas

Pasal 178

Cukup jelas

Pasal 179

Cukup jelas

Pasal 180

Cukup jelas

Pasal 181

Cukup jelas

Pasal 182

Cukup jelas

Pasal 183

Cukup jelas

Pasal 184

Cukup jelas

Pasal 185

Cukup jelas

Pasal 186

Cukup jelas

Pasal 187

Cukup jelas

Pasal 188

Cukup jelas

Pasal 189

Cukup jelas

Pasal 190

Cukup jelas

Pasal 191

Yang dimaksud peraturan pelaksanaan yang mengatur ketenagakerjaan dalam undang-undang ini adalah peraturan pelaksanaan dari berbagai undang-undang di bidang ketenagakerjaan baik yang sudah dicabut maupun yang masih berlaku. Dalam hal peraturan pelaksanaan belum dicabut atau diganti berdasarkan undang-undang ini, agar tidak terjadi kekosongan hukum, maka dalam Pasal ini tetap diberlakukan sepanjang tidak bertentangan dengan undang-undang ini.

Demikian pula, apabila terjadi suatu peristiwa atau kasus ketenagakerjaan sebelum undang-undang ini berlaku dan masih dalam proses penyelesaian pada lembaga penyelesaian perselisihan hubungan industrial, maka sesuai dengan asas legalitas, terhadap peristiwa atau kasus ketenagakerjaan tersebut diselesaikan berdasarkan peraturan pelaksanaan yang ada sebelum ditetapkan undang-undang ini.

Pasal 192
Cukup jelas
Pasal 193
Cukup jelas

TAMBAHAN LEMBARAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA NOMOR 4279



Systems

Global

Asphalt mixing systems 80–200 t/h



Engine

Model	Volvo TAD720VE
Type	Water cooled, six cylinders
Rated power	174KW
Rated speed	2300rpm

Conveyor

Left and right conveyors controlled by supersonic material sensor
 0~115 r/min , setpless speed control
 Consisting of pump motor reduction device and chain supersonic material sensor

Dimensions

Overall length	6314mm
Overall width	3182mm
Overall height	3848mm

Main Technical Specification

Basic paving width	3000mm
Max. paving width	12500mm
Max. paving thickness	320mm
Min. paving thickness	20mm
Traveling speed	0~3.2km/h
Paving speed	0~16m/min
Max. theoretic productivity	800t/h
Operating weight	28000Kg

Working Equipment

Mechanical extention screed with tamper

Tamper

Stroke	0~12mm
Pressure	30MPa

Extended screed

1.5m	4 segments
1.0m	2 segments
0.5m	2 segments
0.25m	2 segments

Main Features

Powerful traction
 Controlled by micro-computer, advanced MC400 control software
 Automatic levelling device
 Hydraulic NC disc brake
 Central lubrication system

Traveling Equipment

Clutch	Hydraulic
Transmission	Independent hydraulic
Under carriage	Track type

Type of Track

Track length on ground	3427mm
Width	320mm

Hopper

Capacity	14000Kg
Discharge type	Hydraulic

Electric System

Batteries	2 sets
System voltage	24V

Main Components

Micro processor	SAUER MC400
Color display	SAUER
Pump, motor	SAUER
Auger reducer	Italy RR
Auto levelling device	TSD
Hydraulic hose	PARKER
Central lubrication	BEKA-MAX

Prime Coat (Lapis Resap Pengikat)

Apakah Prime Coat itu ?

Prime Coat adalah lapisan tipis aspal yang disiram di atas base course (pondasi atas), untuk memberikan daya rekat yang baik pada lapisan perkerasan aspal baru yang akan digelar di atasnya. Dengan demikian lapisan ini berfungsi sebagai peresap dan pengikat antara base course dan lapisan perkerasan aspal baru.

Kandungan :

Prime Coat dapat dibuat dari campuran aspal minyak dan minyak tanah atau yang sering disebut dengan MC 70 (Medium Setting) mempunyai waktu setting/pengeringan yang lama (lebih dari 2 hari), kemudian lapisan perkerasan baru dapat dihamparkan di atasnya. Namun dalam pelaksanaannya, karena kendala waktu, lapisan aspal baru telah digelar sebelum lapisan tersebut mengering, sehingga Prime Coat tidak berfungsi dengan baik.

Viscositas :

Kendala di atas tidak akan dijumpai bila digunakan Aspal Emulsi jenis CSS-I (Cationic Slow setting). Aspal Emulsi ini setara dengan MC 70 pada Cut Back. Waktu pengeringan yang diperlukan ± 6 (enam) jam dalam kondisi cuaca cerah., setelah itu lapisan perkerasan baru dapat digelar. Karena viscositasnya cukup rendah maka dapat dihasilkan hamparan yang merata, sehingga tidak diperlukan Pneumatic Tire Roller (PTR) untuk meratakan lapisan tersebut. Dengan tingkat viscositas yang rendah ini, Prime Coat tidak perlu dipanaskan sebagaimana MC sehingga lebih aman, hemat biaya, hemat energi dan bebas polusi.

Keunggulan :

1. Waktu pengeringan ± 6 (enam) jam
2. Dapat menghasilkan hamparan yang merata tanpa PTR
3. Mudah pengerjaannya
4. Hemat biaya dan energi
5. Bebas polusi
6. Aman

Keterbatasan :

Tidak dapat dihampar pada waktu hujan, karena larut dengan air

Cara Pengerjaan :

1. Digunakan Aspal Emulsi jenis CSS-1/AE-PC
2. Disemprot dengan volume 0,8 -1,2 Lt/m²
3. Digunakan Asphalt Distributor untuk hasil yang merata
4. Ditunggu hingga mengering (Warna coklat berubah menjadi hitam)
5. Dihamparkan lapisan perkerasan baru di atasnya

Untuk informasi lebih lanjut mengenai teknologi produk Prime/Tack Coat maupun teknologi aspal emulsi lainnya, dapat menghubungi kami dengan alamat dibawah ini :



Tack Coat (Lapis Perekat)

Apakah Tack Coat itu ?

Tack Coat adalah lapisan tipis aspal yang disiram di atas permukaan aspal lama, berfungsi sebagai bahan perekat bagi lapisan aspal baru yang akan digelar di atasnya.

Kandungan :

Tack Coat dapat dibuat dari campuran aspal minyak dengan bensin yang sering disebut dengan istilah RC (Rapid Curing Cut Back) atau dapat pula dibuat dari aspal emulsi.

Oleh karena harga bensin yang cukup mahal, sering terjadi pemakaian bensin diganti dengan kerosin (minyak tanah) untuk menekan biaya. Hal ini berakibat waktu pengeringan (curing time) sangat lambat, dapat mencapai berhari-hari. Namun dalam pelaksanaan, karena kendala waktu, lapisan aspal baru langsung digelar sebelum lapisan Tack Coat tersebut benar-benar mengering, akibatnya kandungan minyak tanahnya 'terjebak' di antara lapisan aspal yang akhirnya bukannya menjadi perekat malahan menjadi pelumas.

Viscositas :

Kendala di atas tidak akan dijumpai bila menggunakan Aspal Emulsi Jenis CRS-1 (Cationic Rapid Setting). Aspal Emulsi ini setara dengan RC pada Cut Back. Waktu pengeringan yang diperlukan sangat cepat (10 menit) dalam kondisi cuaca cerah, setelah itu lapisan aspal baru dapat langsung digelar begitu Tack Coat aspal emulsi berubah warna dari coklat menjadi hitam. Karena Viscositasnya cukup rendah maka penghamparannya lebih merata, sehingga tidak diperlukan Pneumatic Tire Roller (PTR) untuk meratakan lapisan Tack Coat tersebut. Dengan tingkat viscositas yang rendah ini, Tack Coat aspal emulsi tidak perlu dipanaskan sehingga lebih aman, menghemat energi dan bebas polusi.

Keunggulan :

1. Waktu pengeringan sangat cepat (hanya 10 menit)
2. Dapat menghasilkan hamparan yang merata tanpa PTR
3. Mudah pengerjaannya
4. Hemat biaya dan energi
5. Bebas polusi
6. Aman, tidak ada bahaya kebakaran

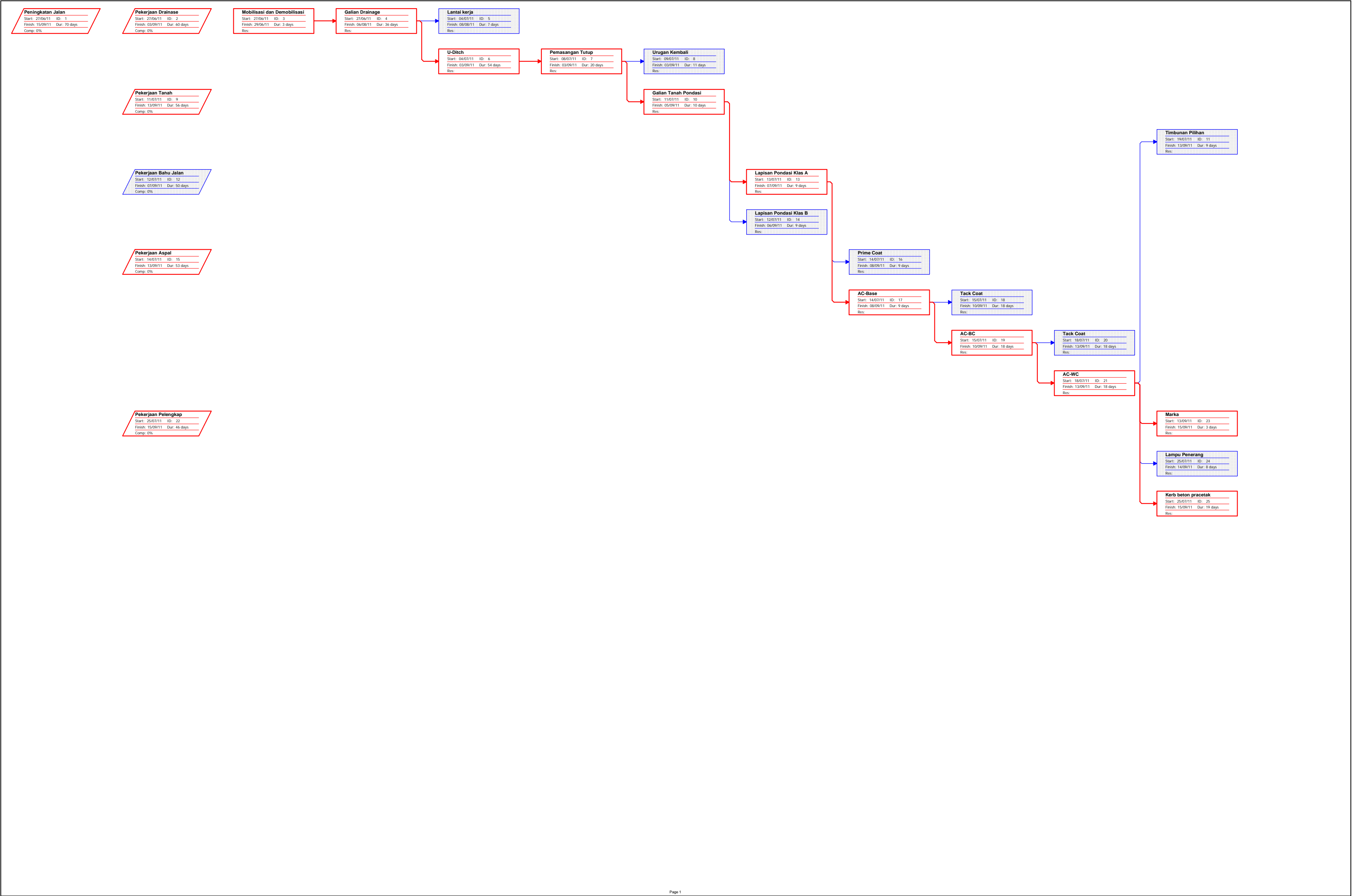
Keterbatasan :

Tidak dapat dihampar pada waktu hujan, karena larut dengan air.

Cara Pengerjaan :

1. Digunakan Aspal Emulsi jenis CRS1/AE-63R
2. Disemprot dengan volume 0,4-0,6 Lt/m²
3. Digunakan Aspal Distributor untuk hasil yang lebih merata
4. Ditunggu mengering (warna coklat berubah menjadi hitam)
5. Dihamparkan lapisan perkerasan baru di atasnya





SPESIFIKASI
KURB BETON UNTUK JALAN
SNI 03-2442-1991
(SK SNI S-2-1990 – F)

RUANG LINGKUP :

Tata cara ini meliputi tipe, kegunaan, bentuk, dan penempatan serta deretan ukuran kurb beton dalam arah horizontal maupun vertikal

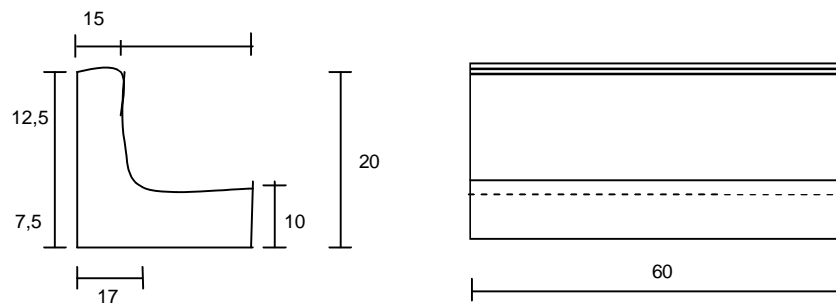
RINGKASAN

Spesifikasi ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan bagi perencana teknis, pelaksana, dan pengawas lapangan dalam hal memilih bentuk dan ukuran arah horizontal serta vertikal maupun penempatan di lapangan, dengan tujuan untuk penghematan penggunaan bahan material dan tenaga kerja, serta mendapatkan hasil yang sesuai dengan persyaratan.

Kurb (batas pinggir) adalah bagian dari jalan sebagai pelengkap jalan yang sangat membantu keamanan dan kenyamanan para pemakai jalan.

Struktur kurb adalah sebagai berikut:

- 1) Kurb dibuat dari beton dengan mutu K 30 Mpa.
- 2) Ukuran butir agregat maksimum 20 mm'
- 3) Untuk pengendalian mutu campuran sebagai pedoman untuk menentukan agregat dapat dilihat pada tabel dalam metode ini.
- 4) Susunan gradasi agregat kasar yang dianggap ideal adalah 1:2 untuk agregat 10 dan 20 mm;
- 5) Kurb tanpa penulangan.
- 6) Kurb tidak boleh cor di tempat, kecuali untuk kurb yang membentuk curva dengan diameter lebih kecil sama dengan 2 mm.



Gambar:
KURB TANPA BUKAAN

Ammann Aufbereitung AG
Eisenbahnstrasse 25
CH-4901 Langenthal
Tel. +41 62 916 61 61
Fax +41 62 916 66 77
amp@ammann-group.ch

Ammann Asphalt GmbH
Hannoversche Strasse 7-9
D-31061 Alfeld (Leine)
Tel. +49 5181 760
Fax +49 5181 2 52 82
ammann@ammann.de

SIM – Società Italiana Macchine S.p.A.
Via dell'Industria, 1
I-37012 Bussolengo (VR)
Tel. +39 045 6764 911
Fax +39 045 6701 192
sim@simammann.it

www.ammann-group.com

Technical specifications* for the Global series

	Global 80	Global 120	Global 160	Global 180/200
Cold aggregate feed				
Number of feeders (ADL)	as desired			
Content	7.5 m³, 10 m³ or 15 m³			
Drying drum				
Type	T 1760	T 2070	T 2280	T 2290
Length	6 m	7 m	8 m	9 m
Diameter	1.7 m	2 m	2.2 m	2.2 m
Burner power output	6.5 MW	9.7 MW	14 MW	15.5 MW
Fuels	Natural gas, fuel oil extra light, heavy oil, liquid gas, brown-coal dust			
Drum drive	2 x 11 kW	2 x 18 kW	2 x 22 kW	4 x 13.5 kW
Capacity at 3% moisture	80 t/h	135 t/h	180 t/h	180 t/h
Capacity at 5% moisture	76 t/h	113 t/h	161 t/h	180 t/h
Filter dedusting (Ameco system)				
Exhaust capacity	19 000 Nm³/h	29 000 Nm³/h	43 000 Nm³/h	48 000 Nm³/h
Filter surface	295 m²	442 m²	663 m²	737 m²
Mixing tower				
Screening	4 or 5 fractions	4, 5 or 6 fractions	4, 5 or 6 fractions	4, 5 or 6 fractions
Screen type	VA1230	VA 1840	VA 1840	VA 1840
Screen surface (for 5 x)	13 m²	28 m²	28 m²	28 m²
Content of hot aggregate silo	27 t or 56 t (max. 7 compartments)			
Aggregate scale	2000 kg	2000 kg	2000 kg	2000 kg
Filler scale	250 kg	250 kg	250 kg	250 kg
Bitumen scale	115 kg	180 kg	180 kg	180 kg
Working capacity	1 t	2 t	2 t	2.2 t
	Other scale and additives such as fibre granulate, dye powder, etc. as requested by customers			
Binding agent supply	Horizontal or vertical configuration, preferably with electrical heating, other configuration as requested by customers			
Filler supply	According to market requirements and customers' wishes - reclaimed and imported filler silos, filler towers in any desired configuration			
Hot mix storage silo integrated into mixing tower				
Content/number of compartments	50 t / 2C or 100 t / 2C or 200 t / 4C, other configuration as requested by customers			
Reclaimed asphalt pavement feed				
Cold addition up to 30%	Preferably directly into the mixer			

*Special versions on request | Subject to technical changes

Type designation = capacity output with inbound mineral moisture content of 5% and temperature increase of 180 K

LG160

Forward & reversible plates



Technical data



Product description	LG160 (Honda/330)	LG160 (Hatz/330)	LG160 (Honda/450)	LG160 (Hatz/450)
Op. and Maintenance Manual ID	ILG160-2EN	ILG160-2EN	ILG160-2EN	ILG160-2EN
Dimensions				
A	330 mm	330 mm	450 mm	450 mm
B	655 mm	655 mm	655 mm	655 mm
C	1,145 mm	1,145 mm	1,145 mm	1,145 mm
D	1,090 mm	1,090 mm	1,090 mm	1,090 mm
Masses				
Net mass	153 kg	167 kg	160 kg	174 kg
Operating mass (CE)	155 kg	169 kg	161 kg	175 kg
Compaction				
Vibration frequency	80 Hz	80 Hz	80 Hz	80 Hz
Nominal amplitude	1.4 mm	1.4 mm	1.4 mm	1.4 mm
Centrifugal force	28 kN	28 kN	28 kN	28 kN
Traction				
Speed	22 m/ min	22 m/ min	22 m/ min	22 m/ min
Engine				
Manufacturer/ Model	Honda GX160	Hatz 1B20	Honda GX160	Hatz 1B20
Fuel	Petrol	Diesel	Petrol	Diesel
Rated power, SAE J1995	4.1 kW @ 3,600 rpm	2.8 kW @ 3,200 rpm	4.1 kW @ 3,600 rpm	2.8 kW @ 3,200 rpm

Find your local dealer at www.dynapac.com

We reserve the right to change specifications without notice. Photos and illustrations do not always show standard versions of machines.
The above information is a general description only, all informations are supplied without liability.

**SPESIFIKASI
LAMPU PENERANGAN JALAN PERKOTAAN**

NO. 12/S/BNKT/ 1991



**DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
DIREKTORAT PEMBINAAN JALAN KOTA**

PRAKATA

Dalam rangka mewujudkan peranan penting jalan dalam mendorong perkembangan kehidupan bangsa, sesuai dengan U.U. no. 13/1980 tentang Jalan, Pemerintah berkewajiban melakukan pembinaan yang menjurus ke arah profesionalisme dalam bidang pengelolaan jalan, baik di pusat maupun di daerah.

Adanya buku-buku standar, baik mengenai Tata Cara Pelaksanaan, Spesifikasi, maupun Metoda Pengujian, yang berkaitan dengan perencanaan, pelaksanaan, pengoperasian dan pemeliharaan merupakan kebutuhan yang mendesak guna menuju ke pengelolaan jalan yang lebih baik, efisien, dan seragam.

Sambil menunggu terbitnya buku-buku standar dimaksud, buku "**Spesifikasi Lampu Penerangan Jalan Perkotaan** " ini dikeluarkan guna **memenuhi** kebutuhan intern di lingkungan Direktorat Pembinaan Jalan Kota.

Menyadari akan belum sempurnanya buku ini, maka pendapat dan saran dari semua pihak akan kami hargai guna penyempurnaan di kemudian hari.

Jakarta, Februari 1992

DIREKTUR PEMBINAAN JALAN KOTA



SUBAGYA SASTROSOEGITO

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
I. DESKRIPSI	1
1.1. Maksud dan Tujuan	1
1.2. Ruang Lingkup	1
1.3. Fungsi	1
1.4. Pengertian	2
1.5. Lain-lain	4
II. SPESIFIKASI LAMPU PENERANGAN JALAN	6
2.1. Jenis Lampu Penerangan Jalan	6
2.2. Kriteria Perencanaan dan Kriteria Penempatan	7
1. Kriteria Perencanaan	7
2. Kriteria Penempatan	9
3. Kriteria-kriteria Tambahan pada Hal-Hal Khusus	12
2.3. Bentuk/Dimensi dan Struktur Lampu Penerangan Jalan	14
1. Lampu Penerangan Jalan Berdasarkan Jenis Sumber Cahaya	14
2. Lampu Penerangan Jalan Berdasarkan Bentuk Tiang	15
3. Struktur dan Detail Pondasi Tiang	19
4. Struktur dan Detail Panel Lampu	21
III. PENEMPATAN LAMPU PENERANGAN JALAN	23
3.1. Identifikasi	23
3.2. Gambaran Umum Penempatan Lampu Penerangan Jalan Berdasarkan Pemilihan Letaknya	24
1. Tipikal Lampu Penerangan Secara Umum	24
2. Tipikal Lampu Penerangan Pada Jalan Satu Arah	25
3. Tipikal Lampu Penerangan Pada Jalan Dua Arah	26
3.3. Penataan/Penempatan Lampu Penerangan Jalan pada Kondisi Khusus	27

LAMPIRAN-LAMPIRAN

- A. Contoh Rencana Penataan Lampu Penerangan pada Jalan dan Persimpangan
- B. Contoh Rencana Penataan Lampu Penerangan pada On/Off Jalan Tol
- C. Contoh Rencana Penataan Lampu Penerangan pada Interchange
- D. Contoh Rencana Penataan Lampu Penerangan pada Terowongan
- E. Lain-lain

SPESIFIKASI LAMPU PENERANGAN JALAN KOTA

I. DESKRIPSI

1.1. Maksud dan Tujuan

Buku Spesifikasi ini dimaksudkan untuk menjadi petunjuk bagi Pembina Jalan dalam pemasangan dan penempatan/penataan lampu penerangan sebagai pelengkap jalan kota yang berfungsi sesuai dengan tujuannya. Sedangkan tujuan spesifikasi ini adalah untuk keseragaman pemasangan dan penempatan/penataan lampu penerangan jalan kota secara baik, tepat dan benar sehingga dapat diperoleh manfaat secara maksimal.

1.2. Ruang Lingkup

Ruang lingkup Spesifikasi ini mencakup masalah-masalah sebagai berikut :

- pembahasan teknis seperti : fungsi, dimensi, struktur dari lampu penerangan jalan.
- penempatan/pemasangan lampu penerangan jalan.
- ketentuan-ketentuan lain tentang lampu penerangan pada jalan-jalan di daerah perkotaan.

Spesifikasi ini digunakan terutama untuk jalan-jalan perkotaan yang mempunyai klasifikasi fungsi Jalan Arteri dan Jalan Kolektor.

1.3. Fungsi

Beberapa fungsi dari Lampu Penerangan Jalan antara lain :

- untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengendara, khususnya untuk mengantisipasi situasi perjalanan pada malam hari.
- memberi penerangan sebaik-baiknya menyerupai kondisi di siang hari.
- untuk keamanan lingkungan atau mencegah kriminalitas.
- untuk memberikan kenyamanan dan keindahan lingkungan jalan.

1.4. Pengertian

a. Lampu Penerangan Jalan

Lampu penerangan jalan adalah bagian dari bangunan pelengkap jalan yang dapat diletakkan/dipasang di kiri/kanan jalan dan atau di tengah (di bagian median jalan) yang digunakan untuk menerangi jalan maupun lingkungan di sekitar jalan yang diperlukan termasuk persimpangan jalan (intersection), jalan layang (interchange, overpass, fly over), jembatan dan jalan di bawah tanah (underpass, terowongan).

Lampu penerangan yang dimaksud adalah suatu unit lengkap yang terdiri dari sumber cahaya (lampu/luminer), elemen-elemen optik (pemantul/reflector, pembias/refractor, penyebar/diffuser). Elemen-elemen elektrik (konektor ke sumber tenaga/power supply. dll.), struktur penopang yang terdiri dari lengan penopang, tiang penopang vertikal dan pondasi tiang lampu.

b. Satuan Penerangan Sistem Internasional

Satuan penerangan sistem internasional yang digunakan adalah sbb :

- **Tingkat/Kuat Penerangan (Iluminasi - Lux)**, didefinisikan sebagai sejumlah arus cahaya yang jatuh pada suatu permukaan seluas 1 (satu) meter persegi sejauh 1 (satu) meter dari sumber cahaya 1 (satu) lumen.
- **Intensitas Cahaya** adalah arus cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya dalam satu kerucut ("cone") cahaya, dinyatakan dengan satuan unit Candela.
- **Luminasi** adalah permukaan benda yang mengeluarkan/memantulkan intensitas cahaya yang tampak pada satuan luas permukaan benda tersebut, dinyatakan dalam Candela per meter persegi (Cd/m^2)
- **Lumen** adalah unit pengukuran dari besarnya cahaya (arus cahaya).

c. Perbandingan Kemerataan Pencahayaan (Uniformity Ratio)

Uniformity Ratio adalah perbandingan harga antara nilai minimum dengan nilai rata-rata atau nilai maksimumnya dari suatu besaran kuat penerangan atau luminasi pada suatu permukaan jalan.

Uniformity Ratio 3 : 1 berarti rata-rata nilai kuat penerangan/luminasi adalah 3 (tiga) kali nilai kuat penerangan/luminasi pada suatu titik dari penerangan minimum pada permukaan/perkerasan jalan.

d. Pandangan Silau dan Pandangan Silhoutte

- *Pandangan Silau* adalah pandangan yang terjadi ketika suatu cahaya/sinar terang masuk di dalam area pandangan/penglihatan pengendara yang dapat mengakibatkan ketidak nyamanan pandangan bahkan ketidak mampuan pandangan jika cahaya tersebut datang secara tiba-tiba.
- *Pandangan Silhoutte* adalah pandangan yang terjadi pada suatu kondisi dimana obyek yang gelap berada di latar belakang yang sangat terang, seperti pada kondisi lengkung alinivemen vertikal yang cembung, persimpangan yang luas, pantulan dari perkerasan yang basah, dll.

Kedua pandangan ini harus diperhatikan dalam perencanaan penempatan /pemasangan lampu penerangan jalan kota.

e. Sistem Penempatan Lampu Penerangan Jalan

Sistem penempatan lampu penerangan adalah susunan penempatan/penataan lampu yang satu terhadap lampu yang lain. Sistem penempatan ada 2 (dua) sistem, yaitu

- *Sistem Penempatan Menerus*

Sistem penempatan menerus adalah sistem penempatan lampu penerangan jalan yang menerus/kontinyu di sepanjang jalan/jembatan.

- ***Sistem Penempatan Parsial (setempat)***

Sistem penempatan parsial adalah sistem penempatan lampu penerangan jalan pada suatu daerah-daerah tertentu atau pada suatu panjang jarak tertentu sesuai dengan keperluannya.

f. Tiang Penopang Lampu

Jenis-jenis tiang penopang lampu penerangan ditinjau dari fungsi dan penempatannya terbagi menjadi :

- ***Tiang Penopang Lampu Kaku***

Yang dimaksud Tiang Penopang Lampu Kaku adalah tiang yang direncanakan kaku/tegar sehingga kuat untuk menahan benturan. Penempatan tiang ini terbatas, kecuali jika tersedia ruang bebas yang cukup lebar atau dikombinasikan dengan bangunan pengaman jalan.

- ***Tiang Penopang Lampu Mudah Patah***

Yang dimaksud Tiang Penopang Lampu Mudah Patah adalah tiang yang direncanakan jika tertabrak tidak akan memberikan kerusakan yang fatal. Penempatan tiang ini sangat luas karena dapat dietakkan pada daerah-daerah ruang bebas yang sempit.

1.5 Lain-lain

a. Dasar perencanaan yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

- Volume lalu-lintas baik kendaraan maupun lingkungan yang berinterferensi seperti pejalan kaki, sepeda, dll.
- Tipikal potongan melintang jalan, situasi ("lay-out") jalan dan persimpangan jalan.
- Geometrik jalan seperti alinemen horizontal dan vertikal, dll.
- Tekstur perkerasan dan jenis perkerasan yang mempengaruhi pantulan cahaya lampu penerangan.
- Pemilihan jenis dan kualitas sumber cahaya/lampu, data fotometrik lampu dan lokasi sumber listrik.
- Tingkat kebutuhan, biaya operasi, biaya pemeliharaan, dll. agar perencanaan lampu penerangan efektif dan ekonomis.

- Rencana jangka panjang pengembangan jalan dan pengembangan daerah sekitarnya.
 - Data kecelakaan dan kerawanan di lokasi.
- b. Beberapa tempat yang memerlukan perhatian khusus dalam membuat desain / merencanakan lampu penerangan jalan, antara lain :
- Lebar daerah milik jalan yang bervariasi dalam satu ruas jalan.
 - Tempat-tempat dimana kondisi lengkung horisontal (tikungan) tajam
 - Tempat yang luas seperti persimpangan, interchange. tempat parkir, dll.
 - Jalan jalan berpohon.
 - Jalan jalan yang mempunyai nilai sejarah untuk keperluan nilai estetis.
 - Jalan jalan dengan lebar median yang sempit, terutama untuk pemasangan lampu di bagian median.
 - Jembatan sempit/panjang, jalan layang dan jalan bawah tanah (tero-wongan).
 - Tempat-tempat lain dimana lingkungan jalan banyak berinterferensi dengan jalannya.

II. SPESIFIKASI LAMPU PENERANGAN JALAN

2.1. Jenis Lampu Penerangan Jalan

Jenis lampu penerangan jalan ditinjau dari karakteristik dan penggunaannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

JENIS LAMPU	Efisiensi Rata - rata (lumen/watt)	Rata - rata Umur Rencana (jam)	Kekuatan Lampu biasa digunakan (watt)	Warna yang dihasilkan	Keterangan
Lampu Tabung Fluorescent Tekanan Rendah	65	10.000	20 , 40	baik	- untuk jalan kolektor dan lokal, efisiensi cukup tinggi tetapi umur pendek, harga biasa. - jenis lampu ini masih dapat digunakan untuk hal-hal yang terbatas
Lampu Gas Mercuri Tekanan Tinggi	55	14.000	125 , 250 , 400 , 700	baik	- untuk jalan kolektor lokal dan persimpangan, efisiensi rendah sehingga kurang ekonomis, umur cukup panjang, ukuran lampu kecil sehingga mudah dalam pengontrolan cahayanya, harga biasa - jenis lampu ini masih dapat digunakan secara terbatas
Lampu Gas Sodium Tekanan Rendah	140	15.000	90 , 160	sangat buruk	- untuk jalan kolektor lokal persimpangan, penyebrangan, terowongan, tempat peristirahatan (rest area), efisiensinya sangat tinggi, umur cukup panjang, ukuran lampu besar sulit untuk mengontrol cahayanya dan untuk mereduksi kesilauannya, cahaya lampu sangat buruk karena berwarna kuning. - jenis lampu ini dianjurkan digunakan karena faktor efisiensinya yang sangat tinggi.
Lampu Gas Sodium Tekanan Rendah	100	21.000 - 27.000	150 , 250 , 400	baik	- untuk jalan tol, arteri, kolektor persimpangan besar/luas dan interchange, efisiensi tinggi, umur sangat panjang, ukuran lampu kecil mudah untuk pengontrolan cahayanya, harga mahal. - jenis lampu ini sangat baik dan sangat dianjurkan untuk digunakan

2.2. Kriteria Perencanaan dan Kriteria Penempatan

1. Kriteria Perencanaan

a. Penempatan lampu penerangan jalan harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat memberikan :

- penerangan yang merata
- keamanan dan kenyamanan bagi pengendara
- arah dan petunjuk (guide) yang jelas

Pada sistem penempatan parsial, lampu penerangan jalan harus memberikan adaptasi yang baik bagi penglihatan pengendara sehingga efek kesilauan dan ketidaknyamanan penglihatan dapat dikurangi.

b. Pemilihan jenis dan kualitas lampu penerangan jalan didasarkan efektifitas dan nilai ekonomi lampu, yaitu - nilai efektifitas (lumen/watt) lampu yang tinggi umur rencana yang panjang

c. Perbandingan Kemerataan Pencahayaan (Uniformity Ratio)

LOKASI PENEMPATAN	RATIO
- Jalur Lalu Lintas	
- di daerah pemukiman	6:1
- di daerah komersil / pusat kota	3:1
- Jalur Pejalan Kaki	
- di daerah pemukiman	10:1
- di daerah komersil I pusat kota	4:1
- Terowongan	4:1
- Tempat-tempat Peristirahatan (rest area)	6:1

d. Kualitas Penerangan

Kualitas penerangan pada suatu jalan menurut klasifikasi fungsi jalan ditentukan seperti tabel di bawah ini :

JENIS / KLASIFIKASI JALAN	KUAT PENERANGAN			LUMINANSI			BATASAN SILAU	
	E	Kemerataan (Uniformity)		L	Kemerataan (Uniformity)		G	TJ
	Rata-rata (E_{max}) >	g1 >	g2 >	Rata-rata (Cd/m^2) >	V0 >	V1 >	>	>
Trottoir	1 - 4	0.10	—	0.10	0.40	0.50	4	20
Jalan Lokal								
- Primer	2 - 5	0.10	—	0.50	0.40	0.50	4	20
- Sekunder	2 - 5	0.10	—	0.50	0.40	0.50	4	20
Jalan Kolektor								
- Primer	3 - 7	0.14	—	1.00	0.40	0.50	4 - 5	20
- Sekunder	3 - 7	0.14	—	1.00	0.40	0.50	4 - 5	20
Jalan Arteri								
- Primer	11 - 20	0.14 - 0.20	—	1.20	0.40	0.50 - 0.70	5 - 6	10 - 20
- Sekunder	11 - 20	0.14 - 0.20	—	1.20	0.40	0.50 - 0.70	5 - 6	10 - 20
Jalan Arteri dengan Akses kontrol, Jalan Bebas Hambatan/Tol	15 - 20	0.14 - 0.20	—	1.20	0.40	0.50 - 0.70	5 - 6	10 - 20
Jalan Layang, Fly Over, Interchange	20 - 26	0.20	—	2.00	0.40	0.70	6	10

Keterangan:

$g1 = E_{min} / E_{max}$, $g2 = E_{min} / E_{rata-rata}$, $V0 = L_{min} / L_{max}$, $V1 = L_{min} / L_{rata-rata}$,
 $G = Silau$ (glare), $TJ = Batas Ambang Kelelahan$

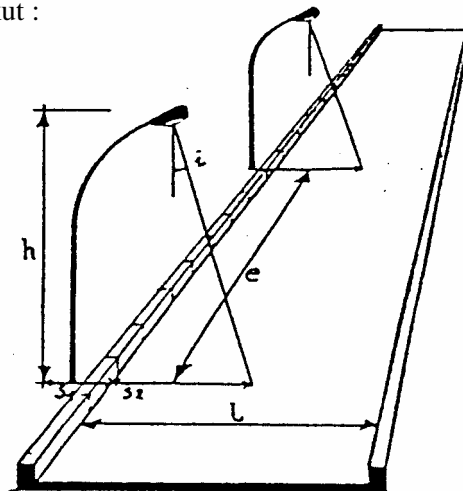
2. Kriteria Penempatan

- a. Sistem penempatan lampu penerangan jalan yang disarankan adalah sebagai berikut :

JENIS JALAN / JEMBATAN	SISTEM PENERAPAN LAMPU YANG DIGUNAKAN
- Jalan Bebas Hambatan / Tol	sistem menerus
- Jalan Arteri	sistem menerus dan parsiai
- Jalan Kolektor	sistem menerus dan parsiai
- Jalan Lokal	sistem menerus dan parsiai
- Persimpangan, Interchange, Ramp	sistem menerus
- Jembatan	sistem menerus
- Terowongan	sistem menerus bergradasi

Catatan : Sebaiknya sistem penempatan lampu direncanakan dengan sistem Yang Menerus

- b. Gambaran umum perencanaan dan penempatan lampu penerangan jalan adalah sebagai berikut :



Dimana :

- H = tinggi tiang lampu
 L = lebar badan jalan, termasuk median jika ada
 e = jarak interval antar tiang lampu
 $s_1 + s_2$ = proyeksi kerucut cahaya lampu
 s_1 = jarak tiang lampu ke tepi perkerasan
 s_2 = jarak dari tepi perkerasan ke titik penyinaran terjauh,
 i = sudut inklinasi pencahayaan/penerangan

c. Besaran-besaran Kriteria Penempatan

URAIAN		BESARAN – BESARAN
1.	Tinggi Tiang Lampu (H)	10 – 15 M
	- Lampu Standar	13 M
	Tinggi Tiang rata-rata digunakan	20 - 50 M
	- Lampu Menara	30 M
2.	Tinggi Tiang rata-rata digunakan	
	Jarak Interval hang Lampu (e)	
	- Jalan Artsri	3.0 H - 3.5 H
	- Jalan Kolektor	3.5 H -4.0 H
	- Jalan Lokal	5.0 H - 6.0 H
	- minimum jarak interval tiang	30 m
3.	Jarak Tiang Lampu ke Tepi Perkerasan (s1)	minimum 0.7 m
4.	Jarak dari Tepi Perkerasan ke Titik Penerangan Terjauh (s2)	minimum L 12
5.	Sudut Inklinasi (i)	20° – 30°

Keterangan : H = Tinggi tiang lampu (meter)

L = lebar badan jalan (meter)

d. Penataan Penempatan Lampu Penerangan Jalan

Penataaan / pengaturan letak lampu penerangan jalan diatur sebagai berikut :

PENATAN PENEMPATAN LAMPU PENERANGAN	
TEMPAT	PENATAAN / PENGATURAN LETAK
Jalan Satu Arah	<ul style="list-style-type: none"> - di Kiri atau Kanan jalan - di Kiri dan Kanan jalan berselang-seling - di Kiri dan Kanan jalan berhadapan - di bagian tengah / Median jalan
Jalan Dua Arah	<ul style="list-style-type: none"> - di bagian tengah / Median jalan - kombinasi antara di Kiri dan Kanan berhadapan dengan di bagian tengah Median jalan - Katenasi
Persimpangan	- dapat dilakukan dengan menggunakan lampu Menara dengan beberapa lampu, umumnya ditempatkan di pulau-pulau, di median jalan, di luar daerah persimpangan (dalam damija ataupun dalam dawasja)
KETENTUAN-KETENTUAN YANG DISARANKAN	
- di kiri atau Kanan jalan	$L < 1.2 H$
- di Kiri dan Kanan jalan berselang-seling	$1.2 H < L < 1.0 H$
- di Kiri dan Kanan jalan berhadapan	$1.6 H < L < 2.4 H$
- di Median Jalan	$3L < 0.8 H$

Keterangan : H = tinggi tiang lampu (meter), L = lebar badan jalan(meter)

Catatan :

Di daerah-daerah atau kondisi dimana median sangat lebar (> 10 meter) atau pada jalan dimana jumlah lajur sangat banyak (> 4 lajur setiap arah) perlu di pertimbangkan dengan pemilihan penempatan lampu penerangan jalan kombinasi dari cara-cara tersebut di atas dan pada kondisi seperti ini, pemilihan penempatan Iampu penerangan jalan direncanakan sendiri- sendiri untuk setiap arah lalu-lintas.

3. Kriteria-Kriteria Tambahan Pada Hal-hal Khusus

a. Tempat Parkir

Kuat penerangan pada daerah tempat parkir ditentukan seperti tabel di bawah ini :

KUAT PENERANGAN PADA TEMPAT PARKIR TERBUKA (LUX)			
Tingkat Kegiatan tingkungan di lokasi	Untuk Tujuan		
	lalu – lintas kendaraan	Keselamatan Pejalan Kaki	Keamanan Pejalan kaki
Rendah	5	2	9
Sedang	11	6	22
Tinggi	22	10	43
KUAT PENERANGAN PADA TEMPAT PARKIR TERTUTUP (LUX)			
Daerah	Siang Hari		Malam Hari
Daerah tempat parkir dan pejalan kaki	54		54
Kegiatan Sedang	110		54
Kegiatan Tinggi	540		54

b. Rambu-rambu lalu-lintas

Kuat penerangan untuk rambu-rambu lalu-lintas pada suatu jalan ditentukan seperti tabel di bawah ini :

Luminasi Daerah Penempatan	Kuat Penerangan (Lux)	Besaran Luminasi (Cd / m2)
Rendah	100	24
Sedang	200	48
Tinggi	400	96

c. Terowongan

Kuat penerangan pada terowongan harus cukup dan memberi kenyamanan baik untuk penglihatan siang maupun malam hari.

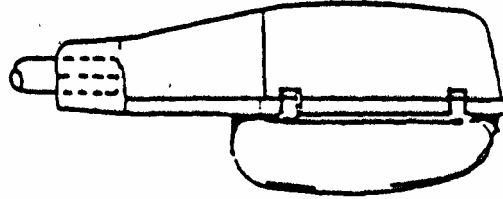
Adapun kriteria penerangan terowongan adalah seperti yang ditentukan pada tabel di bawah ini.

KUAT PENERANGAN TEROWONGAN			
Jenis / Klasifikasi jalan	Daerah penempatan (Lux)		
	Komersil	Menengah	Pemukiman
Jalan Arteri dengan kontrol / Jalan Bebas Hambatan	22	15	11
Jalan Arteri	15	13	11
Jalan Kolektor	13	10	6
Jalan Lokal	10	6	4
Jalan Kecil / Lorong / Gang	6	4	4
Hal-hal yang perlu diperhatikan : <ul style="list-style-type: none">- memberikan adaptasi penerangan yang baik- tingkat kesilauan seminimal mungkin- memberikan pantulan yang cukup dan warna yang kontras pada permukaan terowongan- memberikan penerangan yang jelas rambu-rambu lalu-lintas			

23. Bentuk/Dimensi dan Struktur Lampu Penerangan Jalan

1. Lampu Penerangan Jalan berdasarkan Jenis sumber cahaya

a. Lampu Merkuri



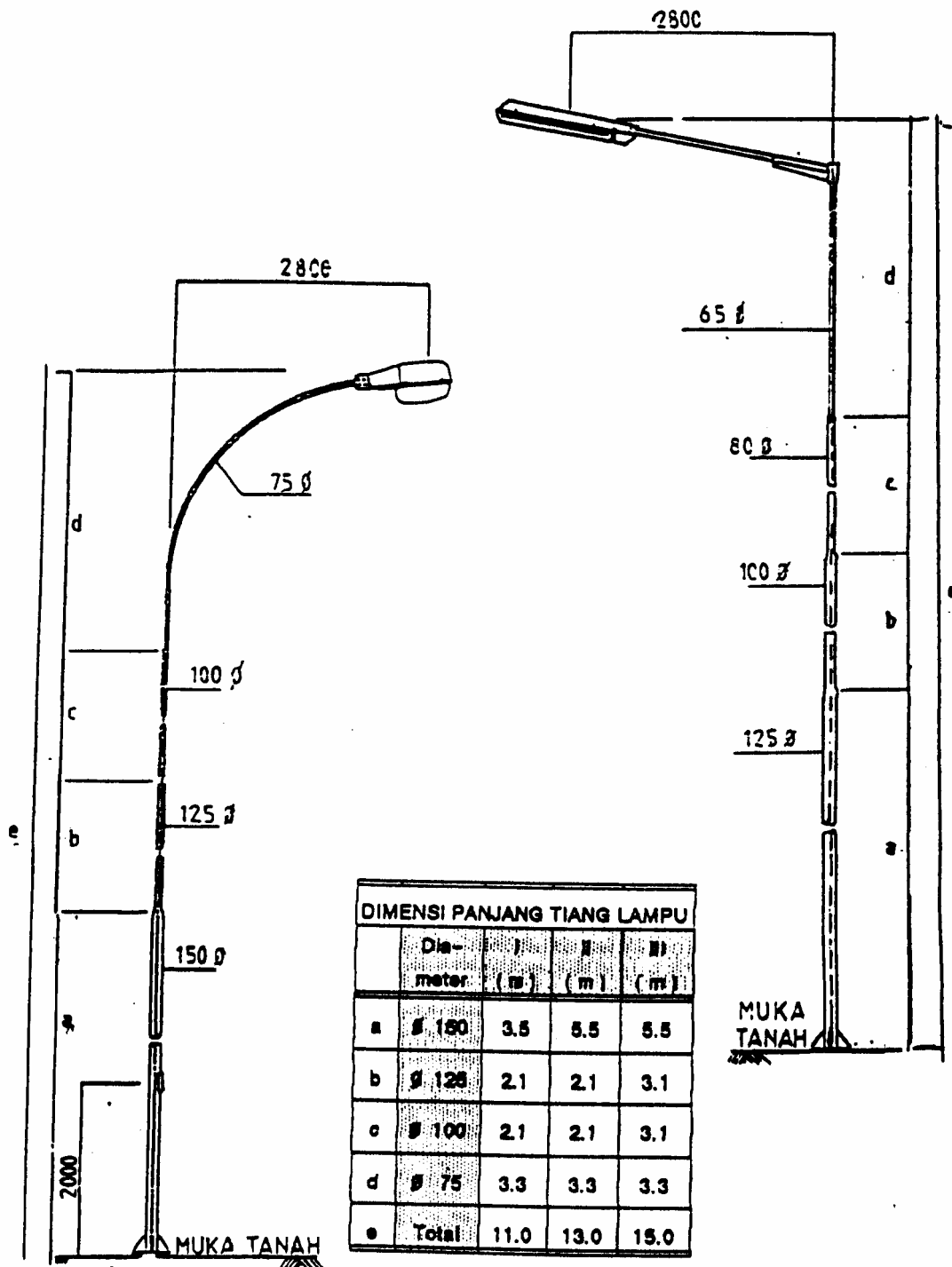
b. Lampu Sodium



2. Lampu Penerangan Jalan berdasarkan bentuk tiang

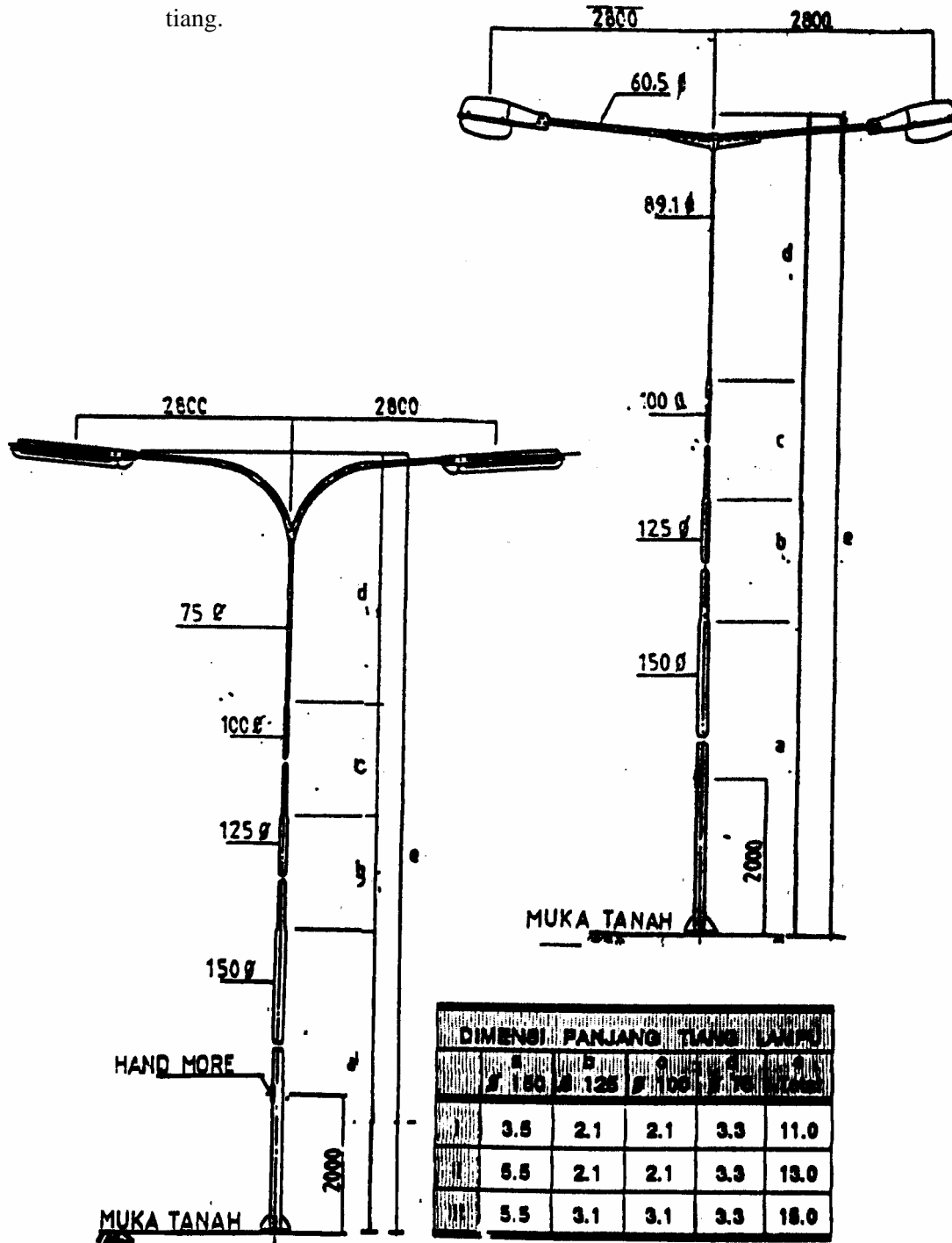
a. Tiang Lampu dengan Lengan Tunggal

Tiang lampu ini pada umumnya diletakkan pada sisi Kiri atau Kanan jalan.



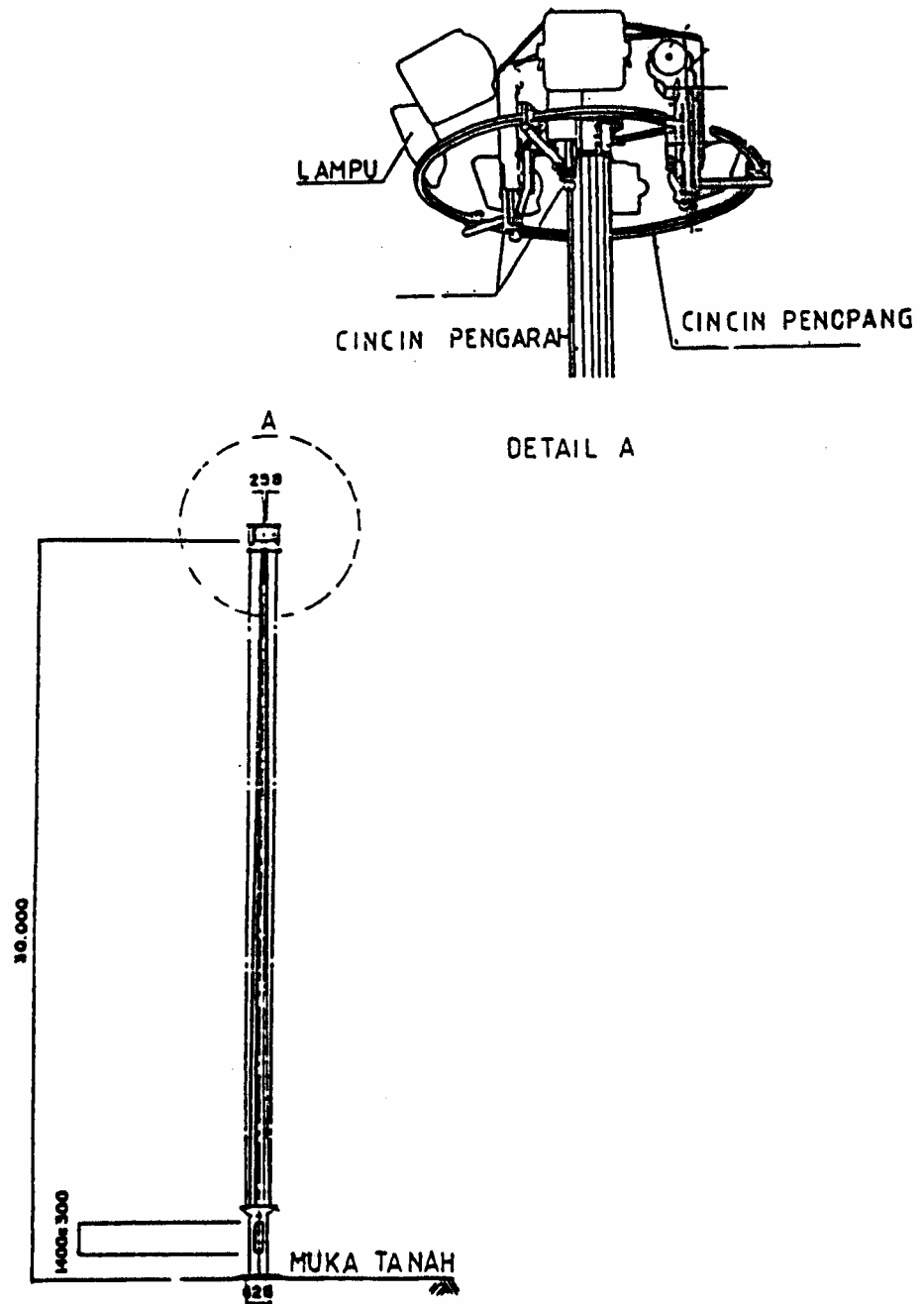
b. Tiang Lampu dengan Lengan Ganda

Tiang lampu ini khusus diletakkan di bagian tengah/Median jalan, dengan catatan jika kondisi jalan yang akan diterangi masih mampu dilayani oleh satu tiang.



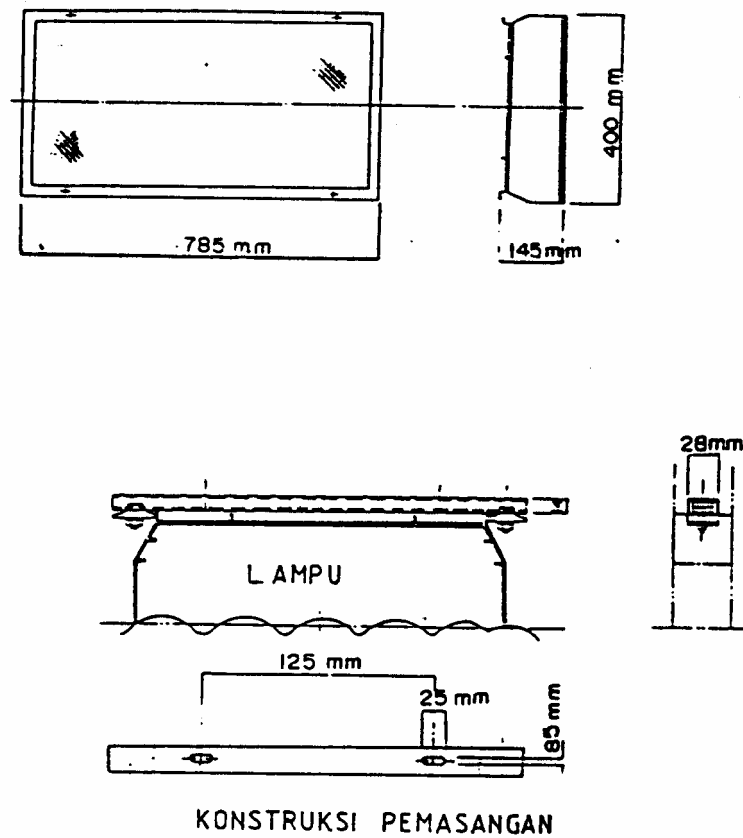
e. **Tiang Lampu Tegak (Tanpa Lengan)**

Tiang lampu ini terutama diperlukan untuk menopang lampu menara, yang pada umumnya ditempatkan di persimpangan-persimpangan jalan ataupun tempat-tempat yang luas seperti interchange, tempat parkir, dll.



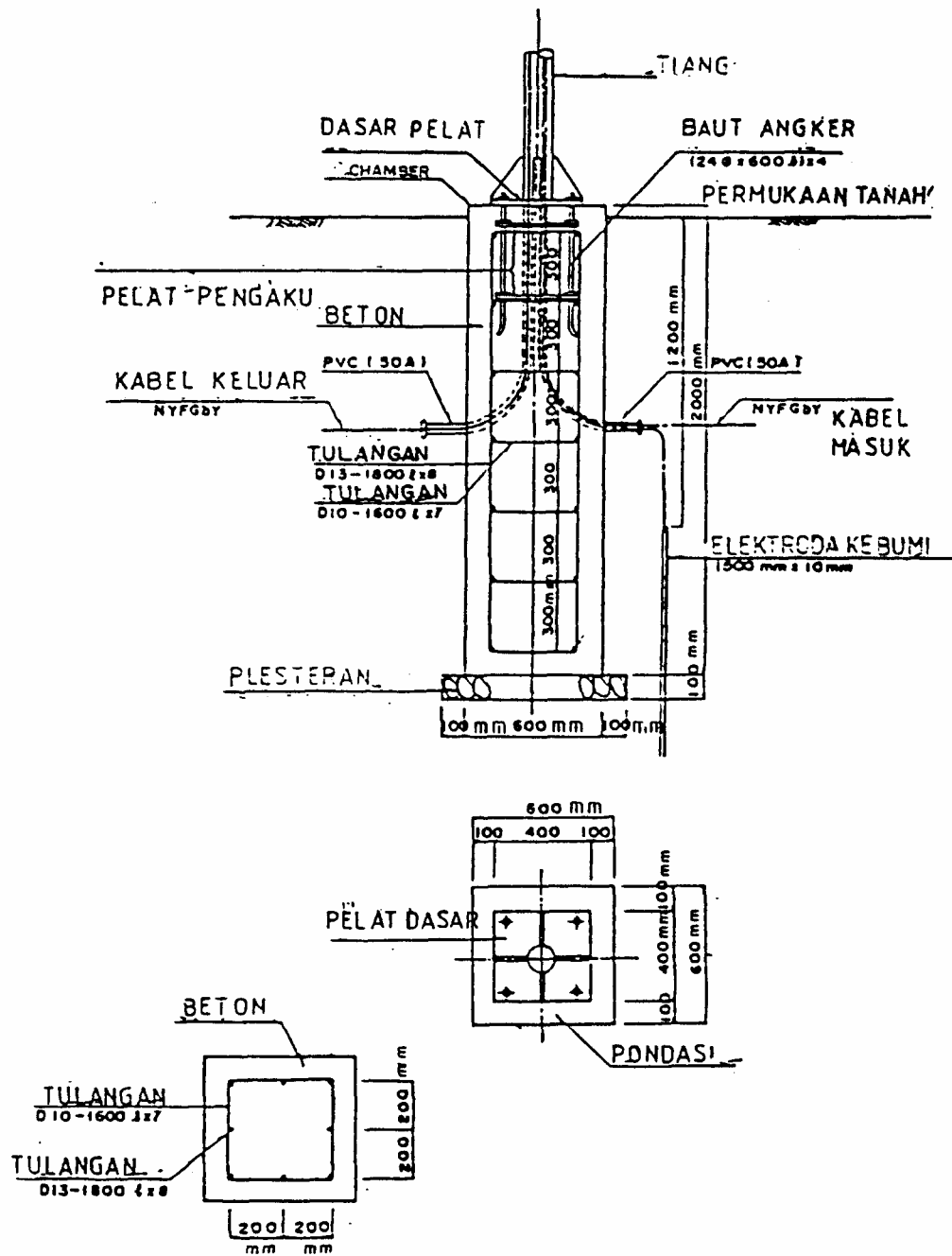
d. Lampu Tanpa Tiang

Lampu Tanpa Tiang adalah lampu yang diletakkan pada dinding ataupun langit-langit suatu konstruksi seperti di bawah konstruksi jembatan, di bawah konstruksi jalan layang atau di dinding maupun di langit-langit terowongan, dll.

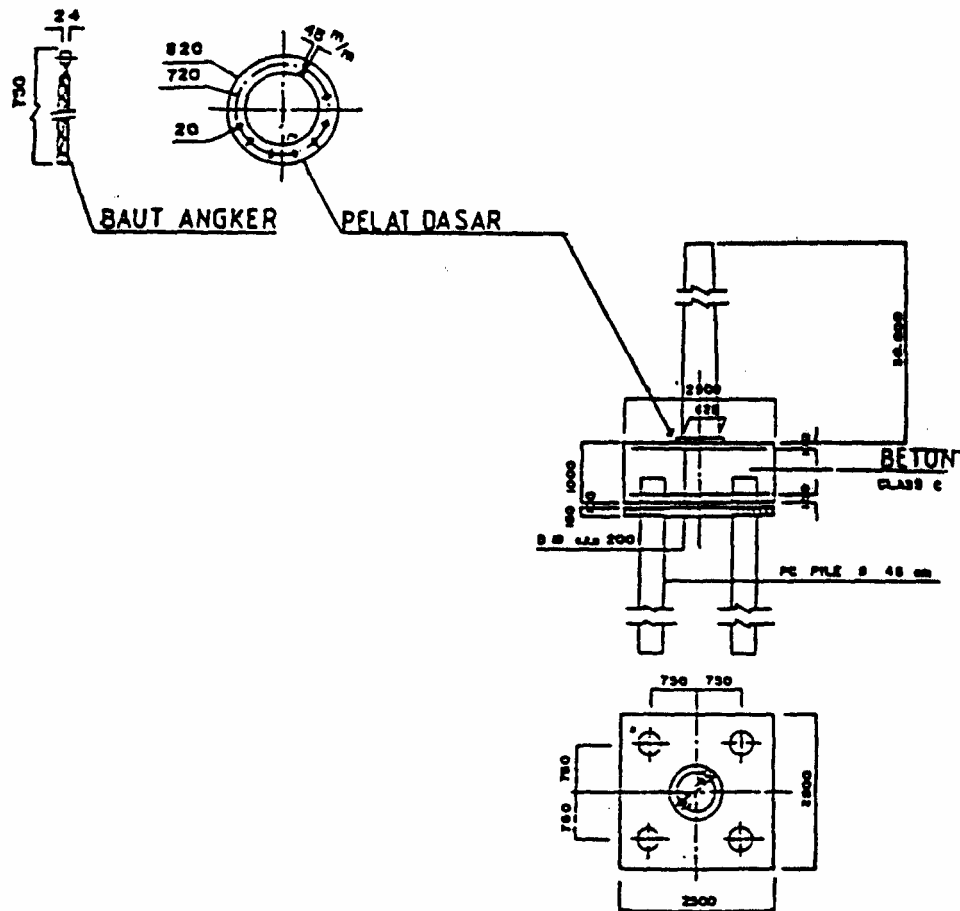


3. Konstruksi dan Detail Pondasi Tiang

a. Pondasi Lampu Penerangan Standar



b. Pondasi Lampu Penerangan Menara

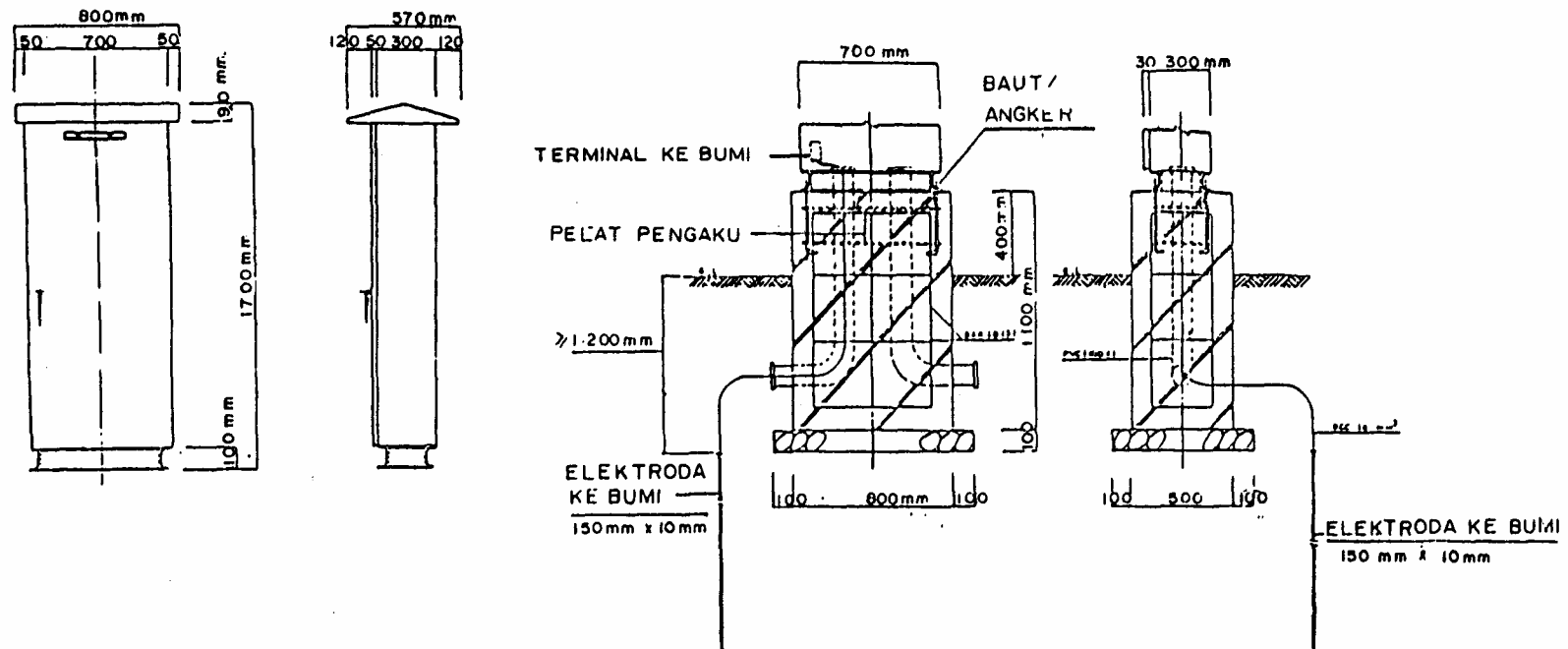


Catatan :

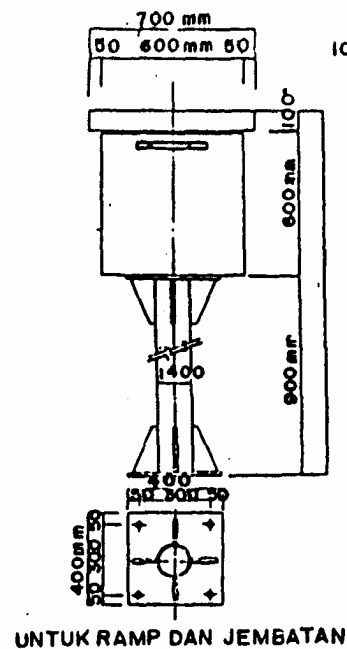
1. Kontruksi dari pondasi tiang lampu penerangan jalan harus disesuaikan dengan kondisi tanah di lapangan.
2. Penulangan pada kaki/pondasi tiang lampu penerangan jalan harus direncanakan bersamaan dengan rencana pemilihan jenis tiang lampu dan pondasi yang akan digunakan.

4. Konstruksi dan Detail Panel Lampu

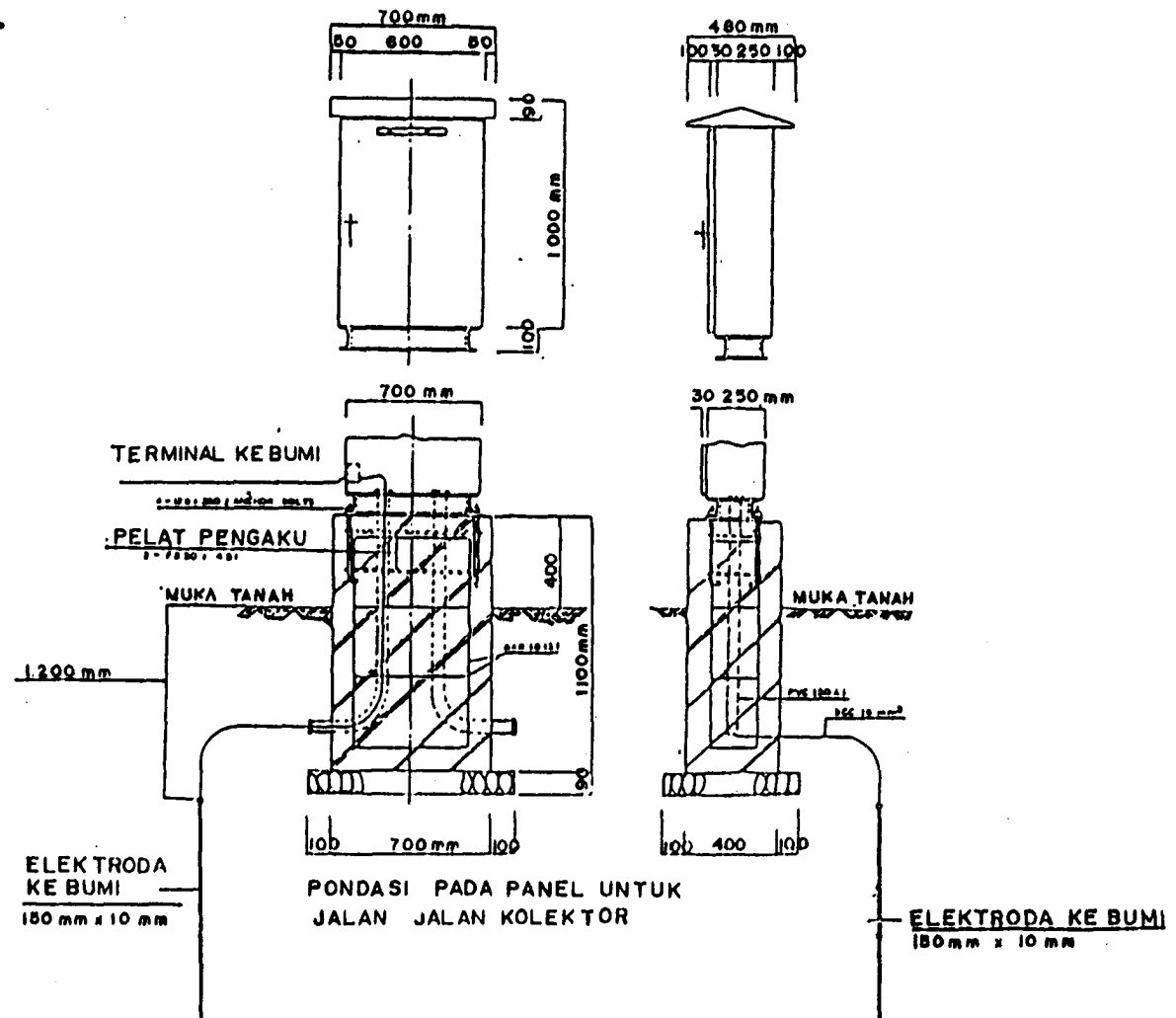
a. Panel Lampu Penerangan untuk Jalan Arteri dan Jalan Bebas Hambatan/Tol



b. Panel Lampu Penerangan untuk Jalan Kolektor, Jembatan dan Ramp



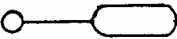
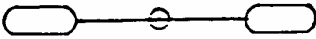
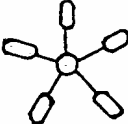
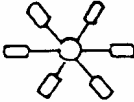

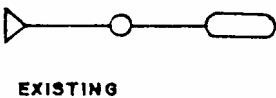
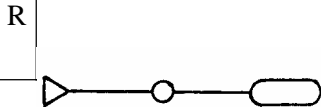
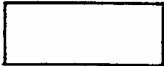
PANEL LAMPU UNTUK JALAN KOLEKTOR



II. PENEMPATAN LAMPU PENERANGAN JALAN

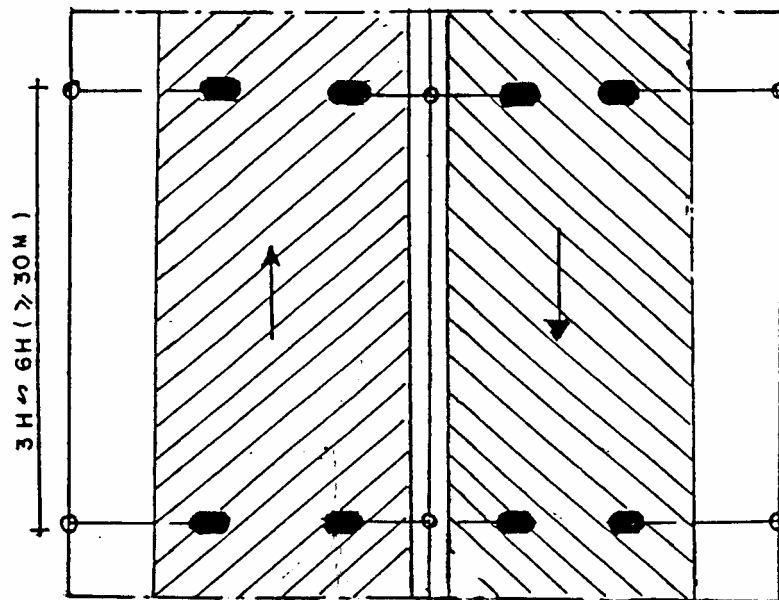
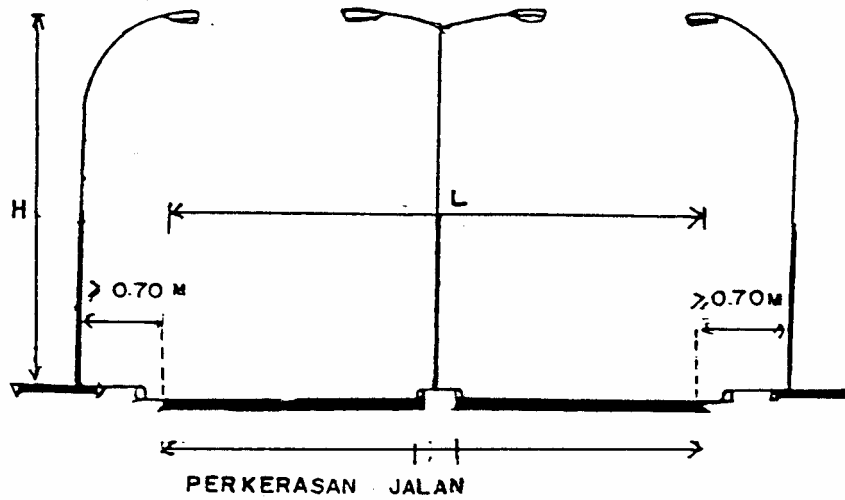
3.1. Identifikasi

Identifikasi yang dimaksud adalah simbol-simbol yang digunakan untuk mengenali istilah/gambar/tanda dalam perencanaan lampu penerangan jalan Adapun beberapa identifikasi yang diberikan adalah sebagai berikut :

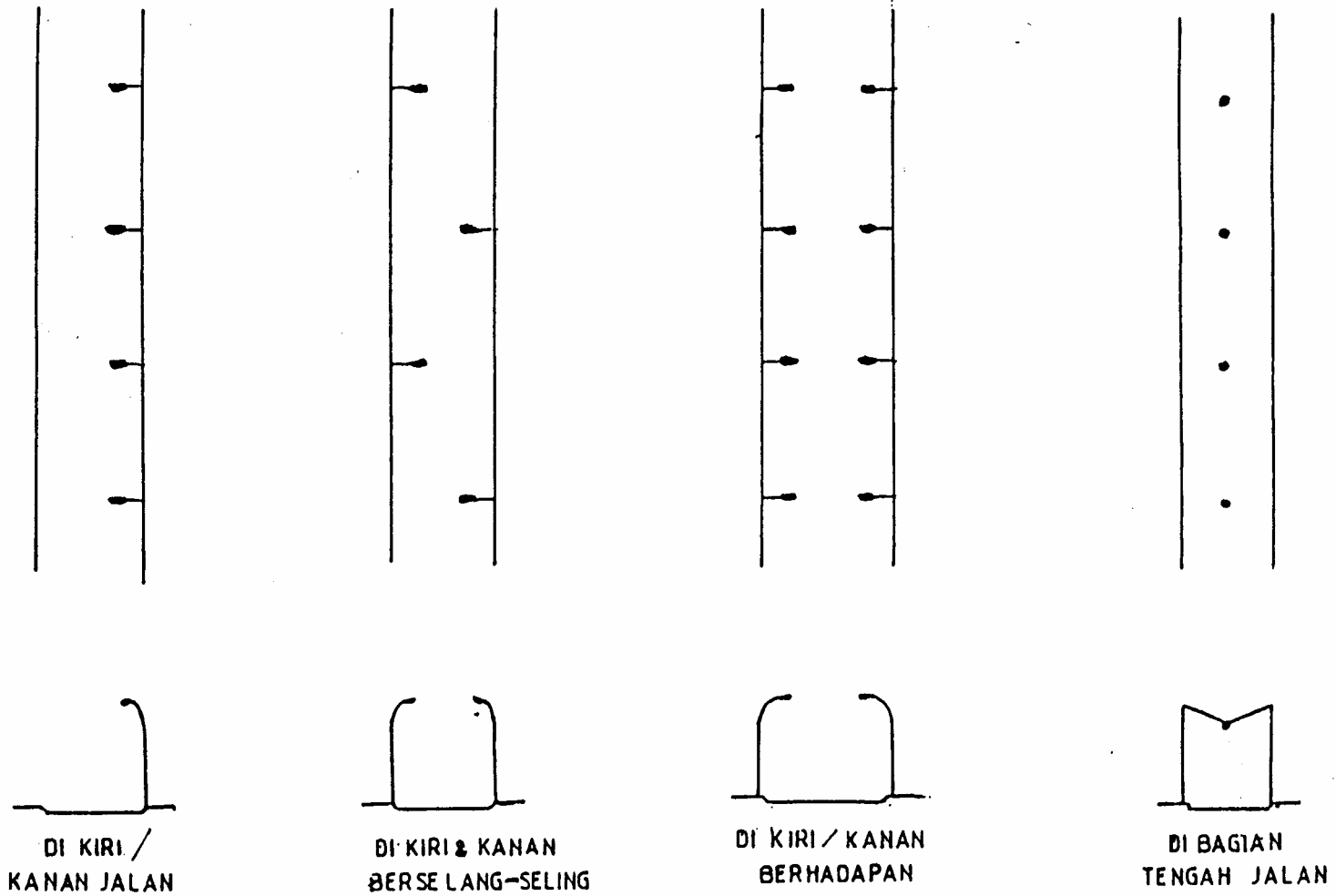
NO.	SIMBOL	KETERANGAN
1.		Lampu Lengan Tunggal
2.		Lampu Lengan Ganda
3.		Lampu Menara dengan 5 buah lampu
4.		Lampu Menara dengan 6 buah lampu
5.		Lampu Tanpa Tiang (Lampu di bawah Jembatan 1 Jalan Layang/ langit - langit Terowongan)
6.		Lampu dimana yang satu merupakan lampu baru sedangkan yang lain merupakan lampu yang sudah ada/lama (existing)
7.		Lampu dimana pondasi tiangnya di tempatkan pada dinding penahan (retaining wall) atau bangunan pelengkap jalan lainnya
8.		Panel Lampu

3.2. Gambaran umum penempatan lampu penerangan jalan berdasarkan pemilihan letaknya

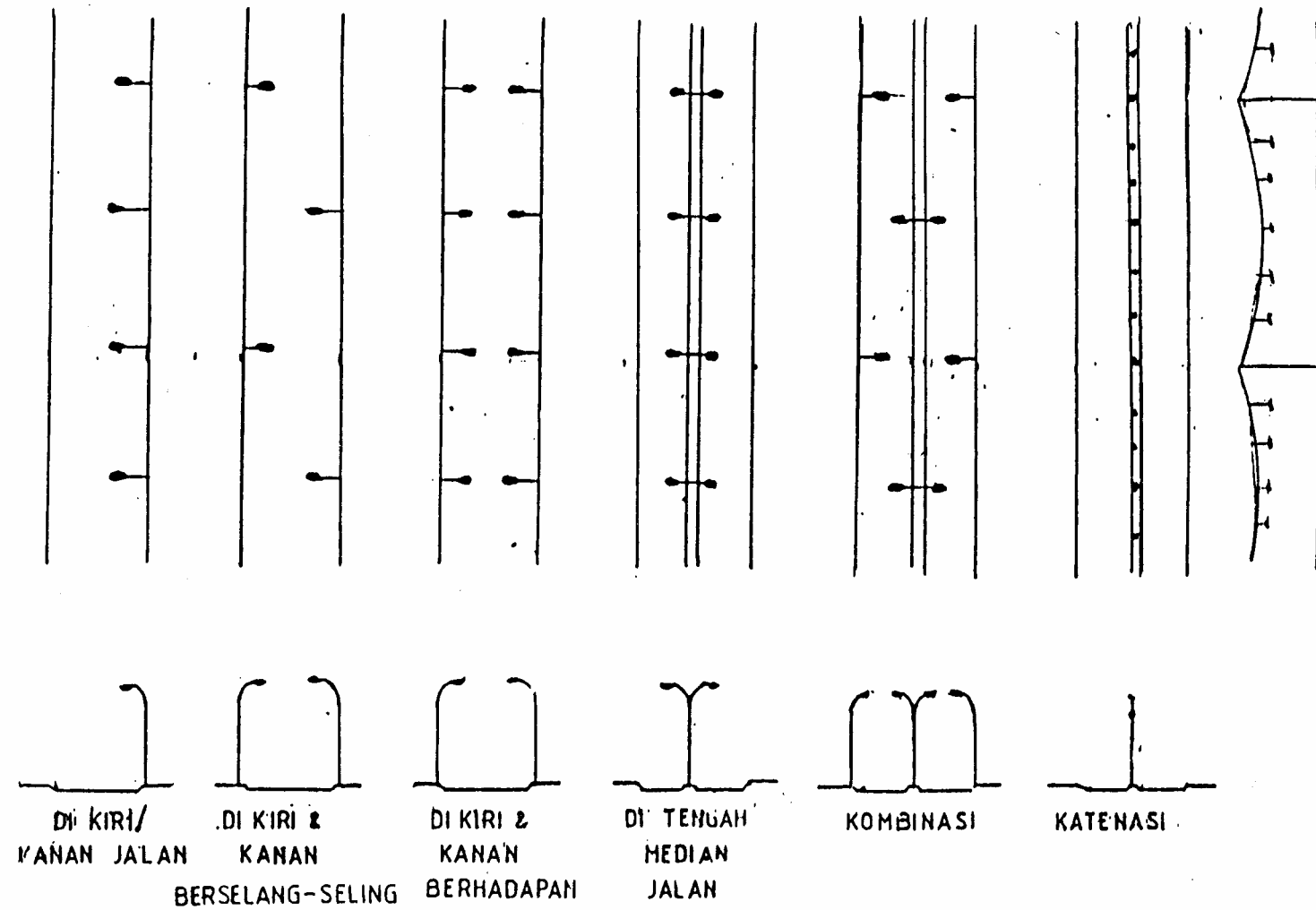
1. Tipikal Lampu Penerangan Secara Umum



2. Tipikal Lampu Penerangan Pada Jalan Satu Arah

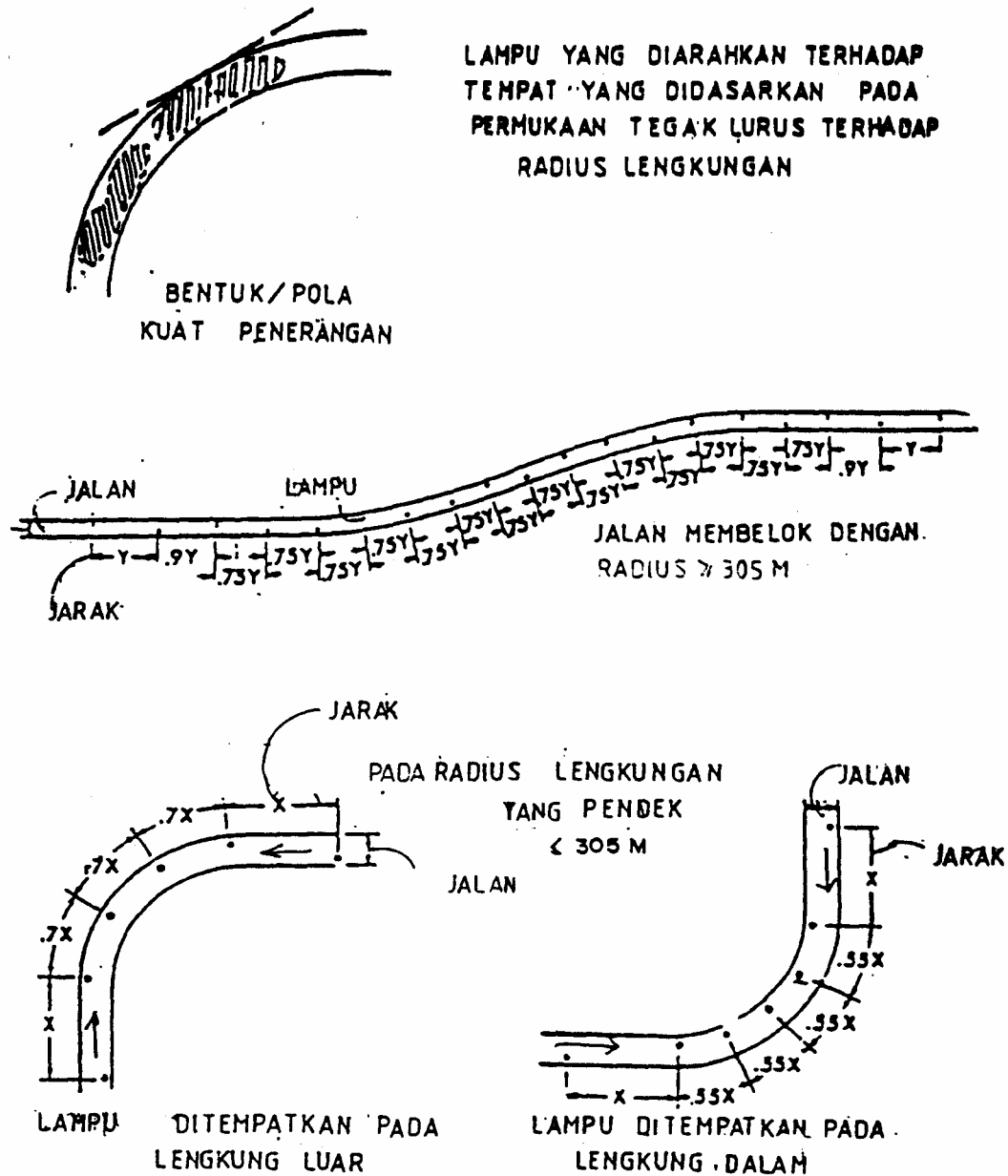


3. Tipikal Lampu Penerangan Pada Jalan Dua Arah

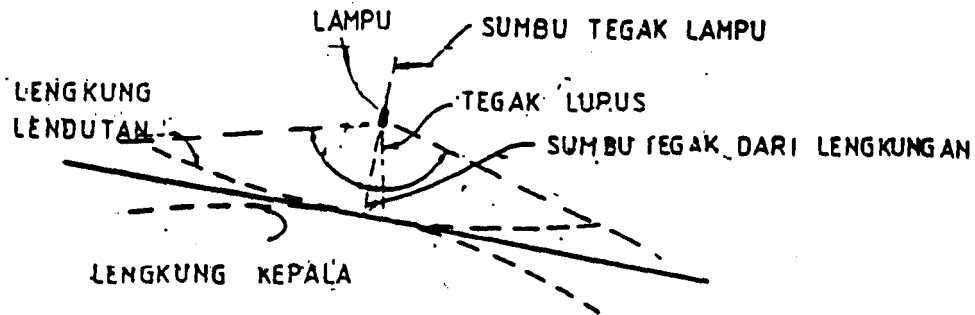


3.3. Penataan/Penempatan Lampu Penerangan Jalan pada Kondisi Khusus.

a. Pada Tikungan/Lengkung Horizontal

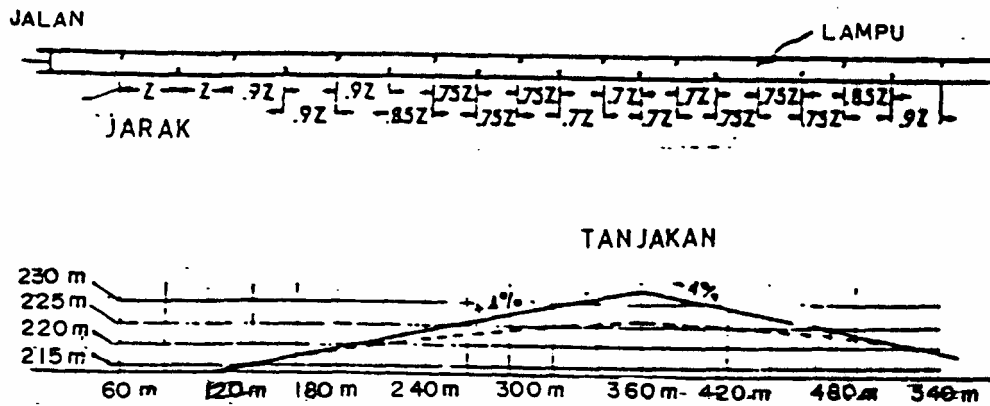


b. Pada Tikungan/Lengkung Vertikal

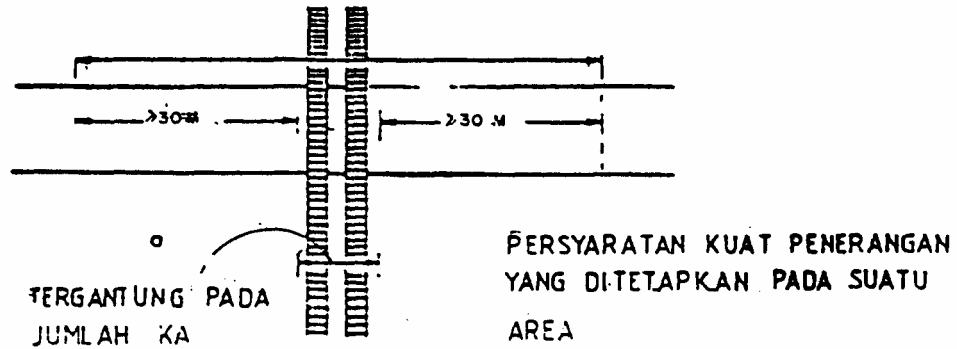


PEMASANGAN LAMPU PADA JALAN BERBUKIT

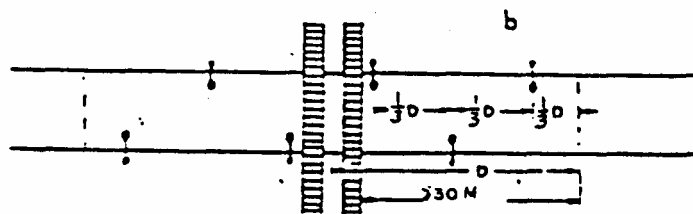
JALAN MEMBUKIT DENGAN 4% KELANDAKAN DAN JARAK PENGLIHATAN
230 METER



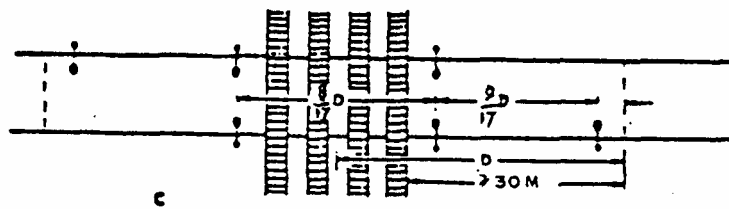
c. Terhadap Penyebrangan Kereta Api



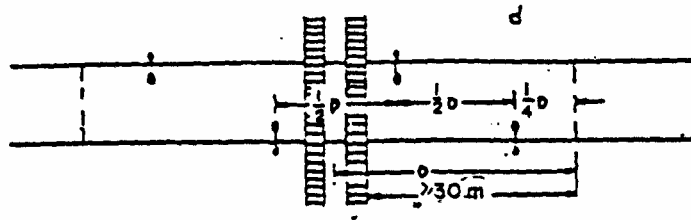
PEMASANGAN DENGAN 3 LAMPU



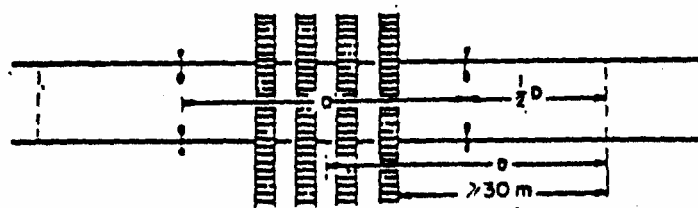
PEMASANGAN ALTERNATIF DENGAN 6 LAMPU



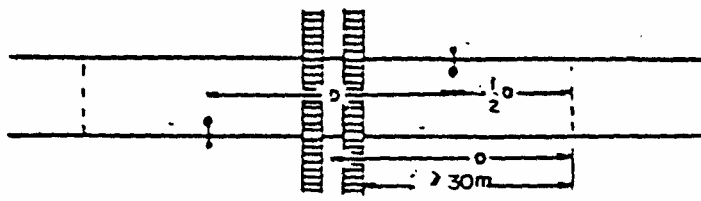
PEMASANGAN DENGAN 4 LAMPU



PEMASANGAN ALTERNATIF DENGAN 4 LAMPU

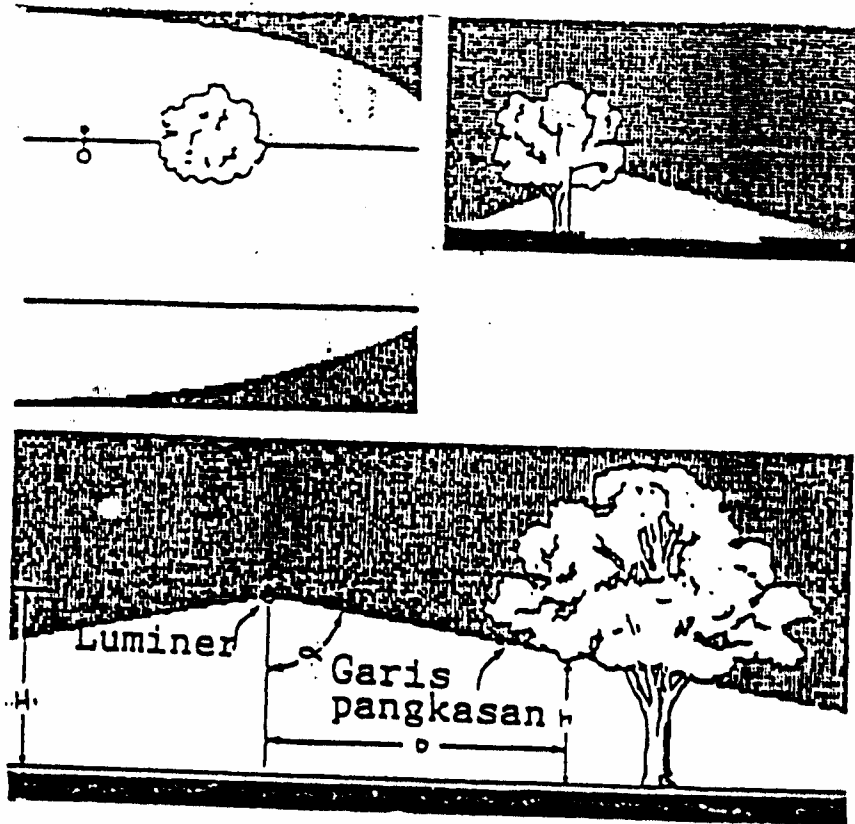


PEMASANGAN DENGAN 2 LAMPU



LAMPU HARUS DILINDUNGI DARI KENDARAAN BERMOTOR

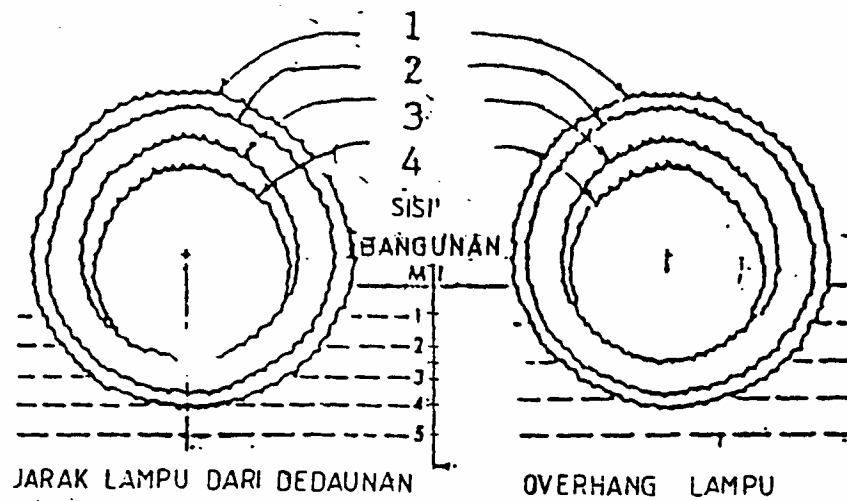
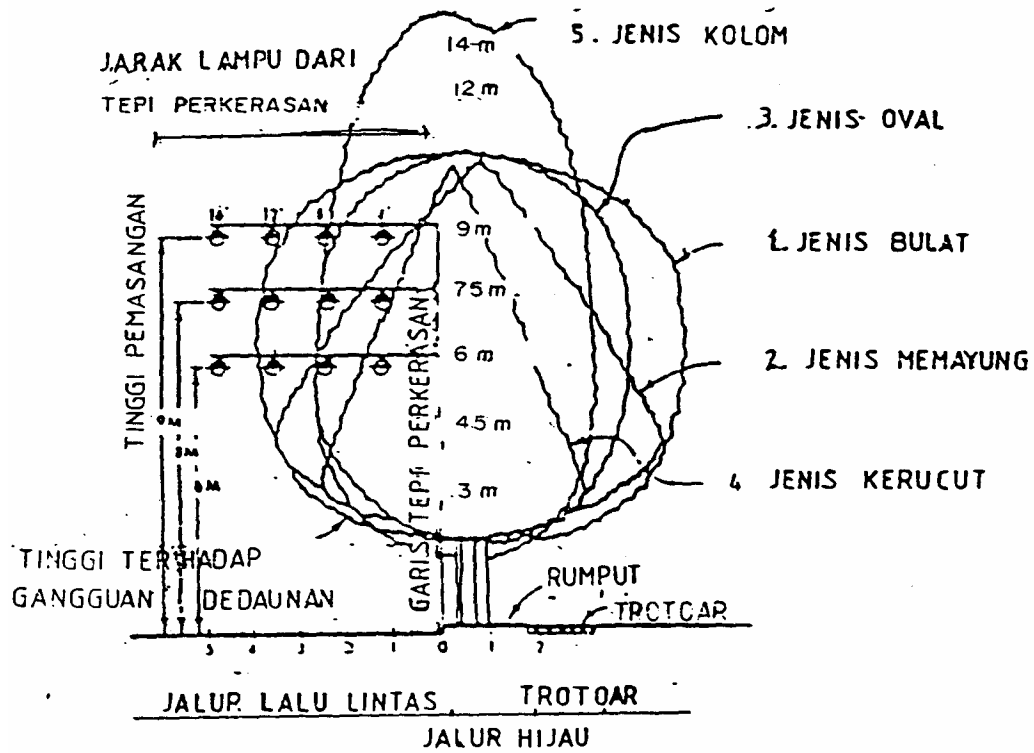
d. Terhadap Tanaman Jalan



Garis Pemangkasan Pada Sudut di bawah cahaya lampu	Tinggi Pemangkas Pohon
70°	$H - 0.36 D$
75°	$H - 0.26 D$
80°	$H - 0.17 D$

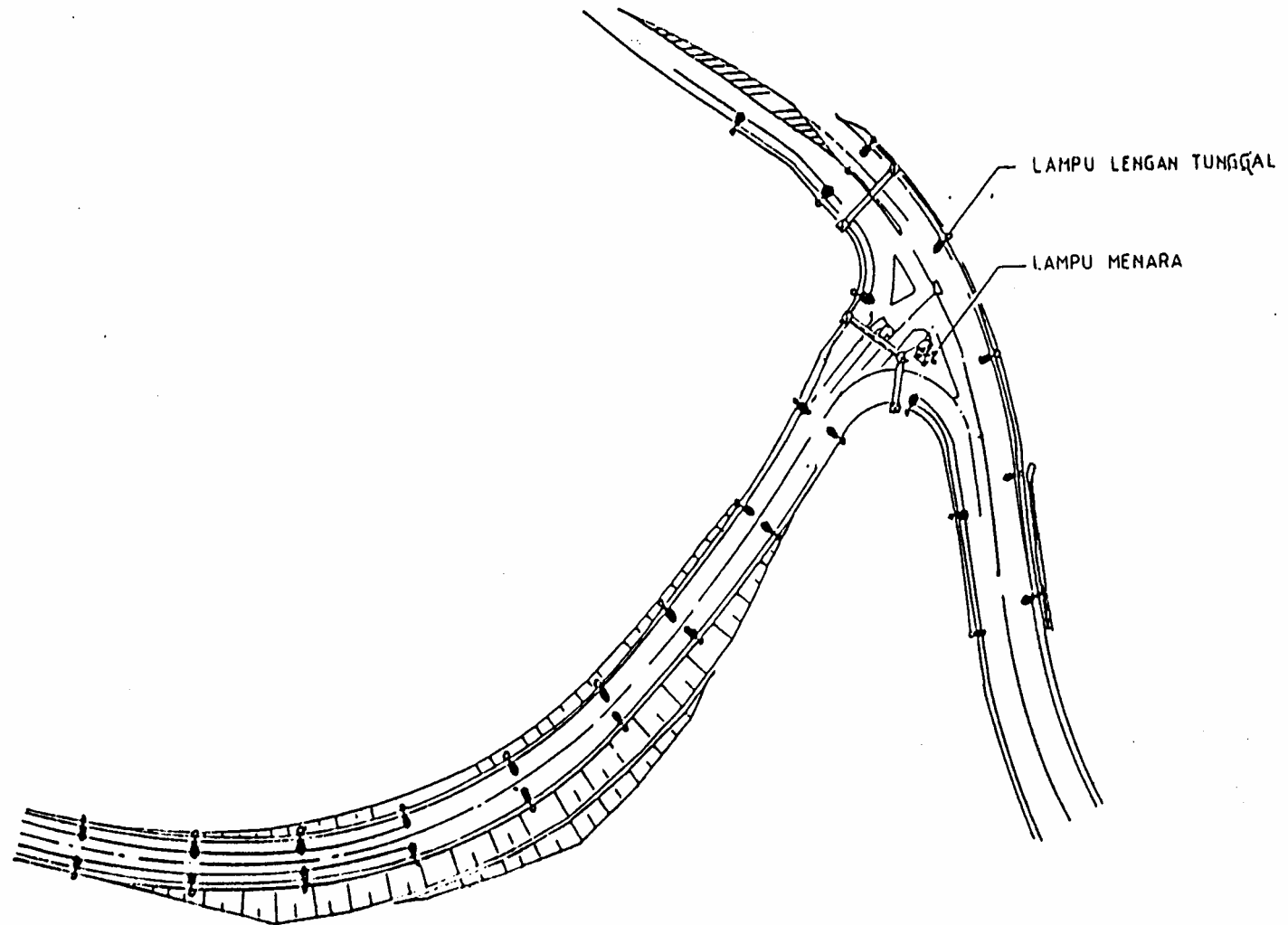
Keterangan : H = tinggi tiang lampu (mounting height) dalam meter

D = jarak tiang lampu ke proyeksi jarak terendah tanaman dengan tanah

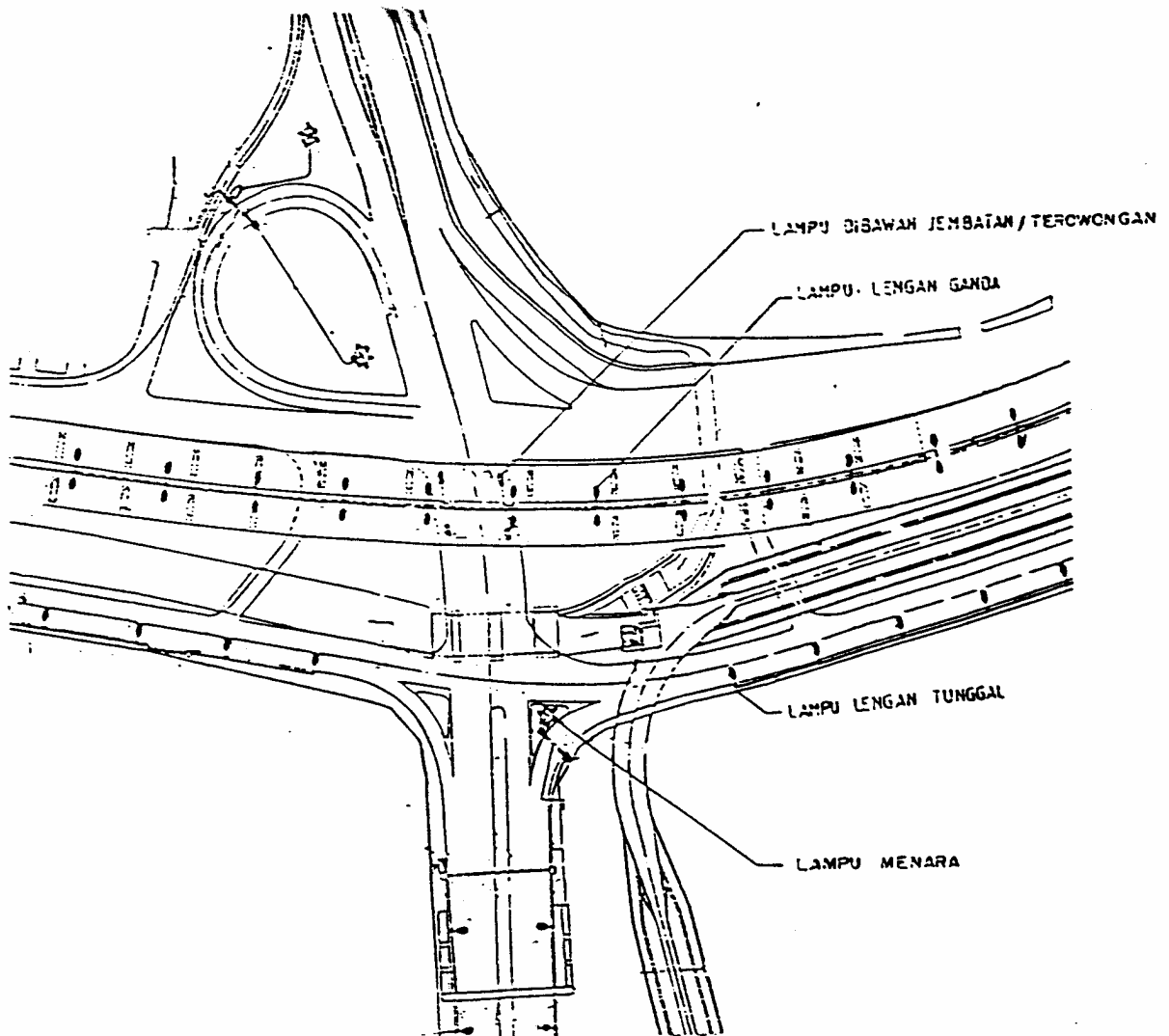


L A M P I R A N

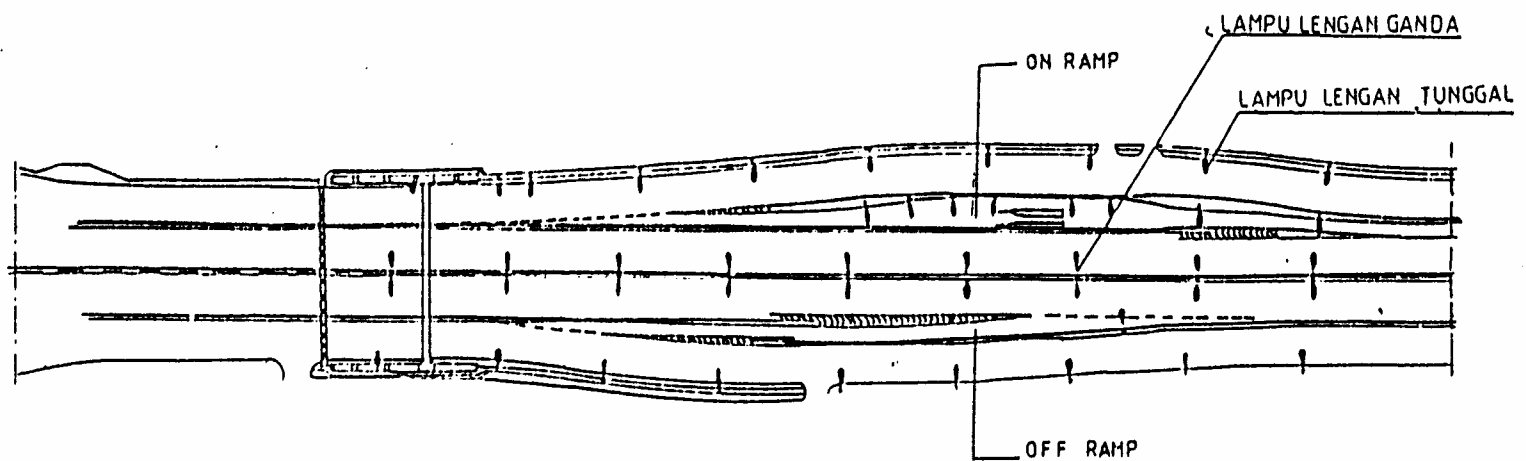
A. CONTOH RENCANA PENATAAN LAMPU PENERANGAN PADA JALAN DAN PERSIMPANGAN



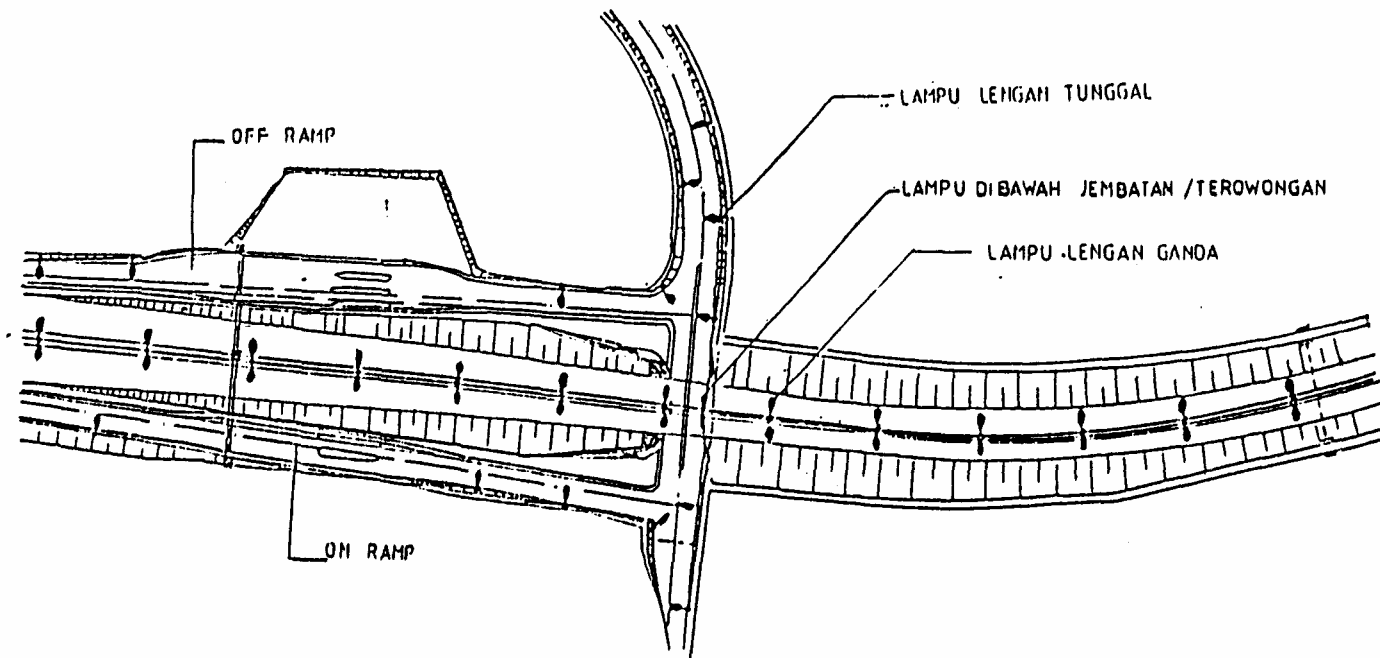
**A. CONTOH RENCANA PENATAAN LAMPU PENERANGAN PADA JALAN DAN
PERSIMPANGAN**



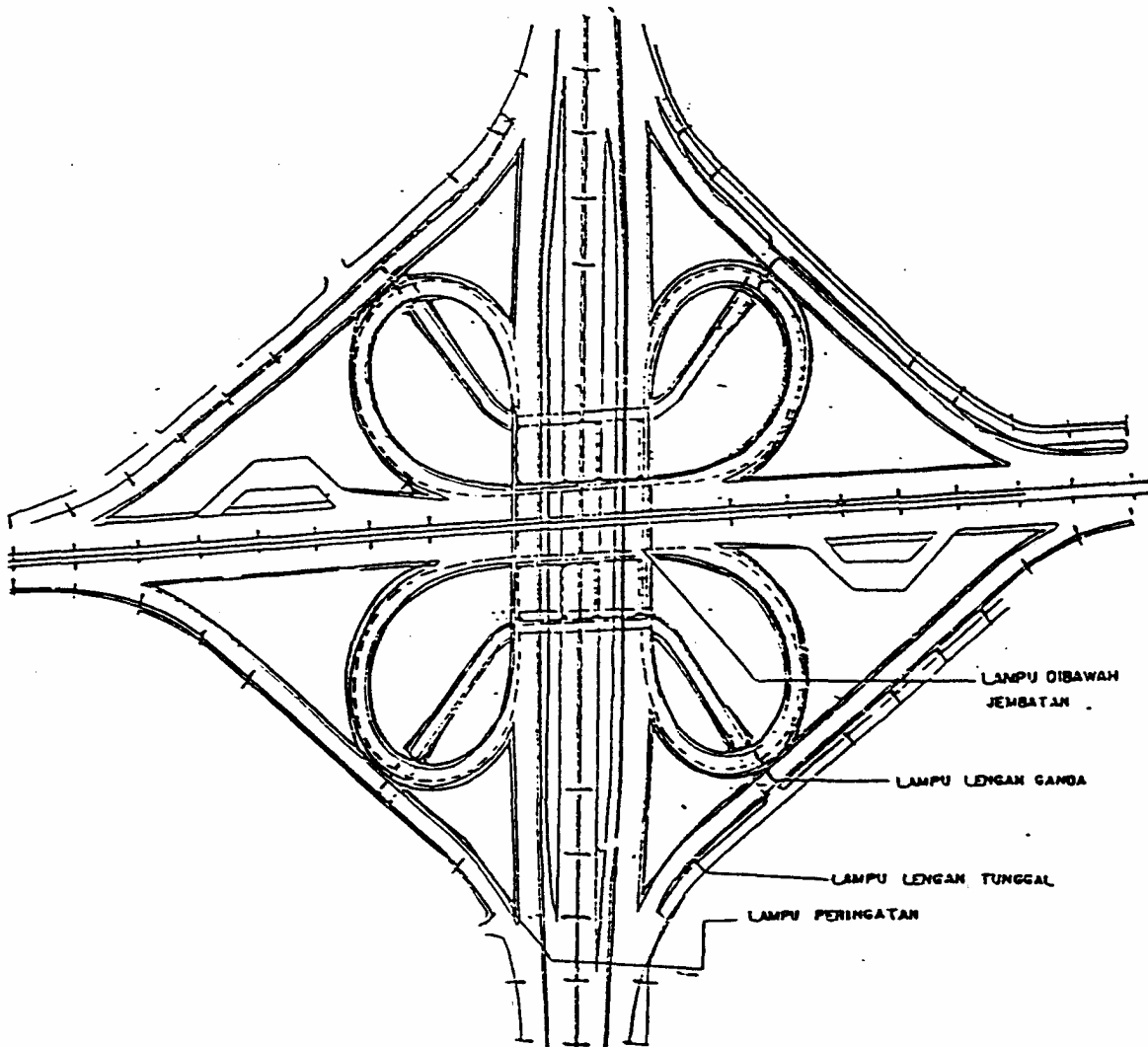
B. CONTOH RENCANA PENATAN LAMPU PENERANGAN PADA ON/OFF JALAN TOL



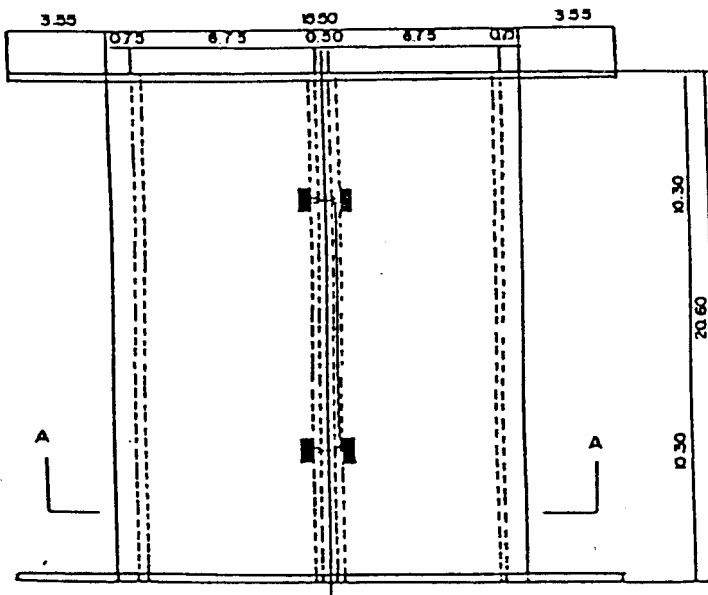
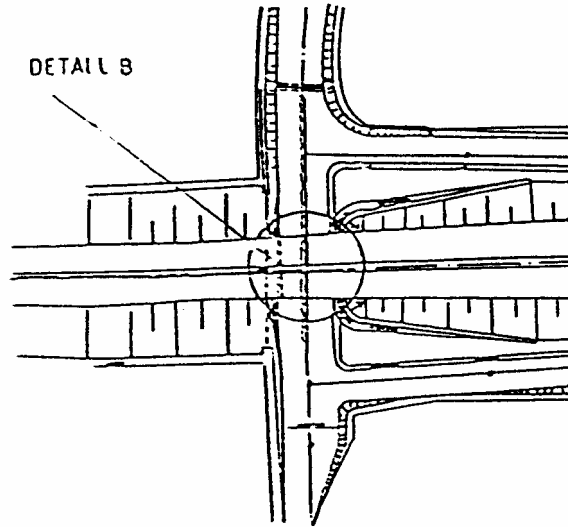
B. CONTOH RENCANA PENATAAN LAMPU PENERANGAN PADA ON/OFF JALAN TOL



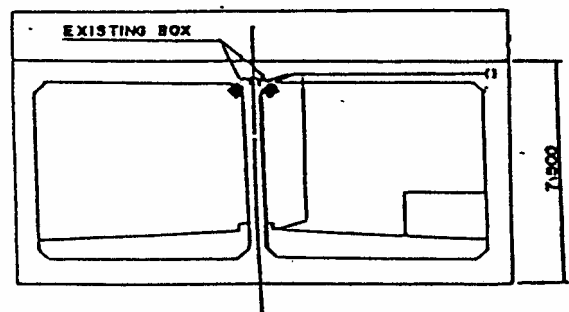
C. CONTOH RENCANA PENATAAN LAMPU PENERANGAN PADA INTERCHANGE



D. CONTOH RENCANA PENATAAN LAMPU PENERANGAN PADA TEROWONGAN



DETAIL . B . RENCANA PENEMPATAN LAMPU PENERANGAN
DI BAWAH JEMBATAN / TEROWONGAN



POTONGAN A-A

SR-700L

ROUGH TERRAIN CRANE

【SPECIFICATION】

■CRANE Specification

Maximum lifting capacity	70ton × 2.5m
Boom length	10.0m — 44.5m (6 section)
Fly jib length	8.3m—13.2m (2 section, offset 7° — 60°)
Maximum rated lifting height	45.5m (Boom) 58.6m (jib)
Hoisting line speed (winch up)	Main winch 160m / min. (at 5th layer)
	Auxiliary winch 150m / min. (at 4th layer)
Hoisting hook speed (winch up)	Main winch (Parts of line; 16) : 10m / min. (at 5th layer)
	Auxiliary winch (Parts of line; 1) : 150m / min. (at 4th layer)
Boom derricking angle	0° — 84°
Boom derricking time	66sec / (0° — 84°)
Boom extending speed	135sec (10.0m — 44.5m)
Slewing speed	1.8min ⁻¹
Tail slewing radius	3,550mm

●Equipment and structure

Boom type	Box-shaped, 6-section hydraulically telescopic type (Boom section 2 / 3, 4 / 5 / 6 simultaneously operated)		
Jib type	2 sections (2nd section of hydraulically telescopic type) (offset angles 7° — 60°)		
Boom extension/ retraction equipment	Three hydraulic cylinders and wire ropes used together		
Boom derricking/lowering equipment	Two hydraulic cylinders of direct acting type with pressure- compensated flow control valve		
Winch system Main & Auxiliary winches	Driven by axial plunger type hoisting motor through planetary gear reduction. Controlled independently by respective operating lever. Equipped with automatic brake.		
Slewing equipment	Ball bearing type		
Outriggers	Type	Hydraulic H-beam type (with float and vertical cylinder in single unit)	
	Extension width	7,600mm (Fully extended)	
		7,200mm (Intermediately extended)	
		6,500mm (Intermediately extended)	
		5,400mm (Intermediately extended)	
		4,300mm (Intermediately extended)	
2,690mm (Fully retracted)			
Wire rope for hoisting	Main winch	Diameter: 18mm × Length: 240m	
	Auxiliary winch	Diameter: 18mm × Length: 125m	

●Hydraulic equipment

Oil pump	4 pumps, plunger type
Hydraulic motor	Hoisting motor Axial plunger type
	Slewing motor Axial plunger type
Control valve	Double acting with integral check and relief valves
Cylinder	Double acting type
Oil reservoir capacity	740L

●Safety devices

	ACS (Automatic Crane Stopper with Voice alarm), Slewing automatic stop system, Boom raise / lower dampening function, Boom extension / retraction dampening function, Outrigger status detector, Boom derricking / telescoping holding valve, Overhoist prevention device, Drum lock device (on aux. winch), Winch holding valve, Automatic winch brake, Winch drum roller, Hydraulic safety valves, Outrigger lock pins, Slewing lock, Joystick control safety stop system, Hydraulic oil temperature warning device, Hydraulic oil return filter warning device
--	--

●Standard equipment

	Hydraulic oil cooler, Working light (on boom, table and cab), Winch drum turning indication device, Hook for 34 ton, Hook for 5ton
--	---

●Operator's cab

	All steel welded construction, 1 person, Rubber mounted, Adjustable steering wheel, Adjustable seat, Seat belt, Front windscreen wiper & washer (2 speed wiper), Roof window wiper & washer, Cigarette lighter, Ashtray, Floor mat
--	---

●Optional equipment

	Winch view camera, Hook for 70 / 48 ton, Slewing warning buzzer, Winch over unwinding device, Cab heater, Cab cooler, Fan, AM/FM Radio, Fire extinguisher, ACS outside indicator
--	--

■CARRIER Specification

Maximum traveling speed	49km/h
Gradeability (tan θ)	60% (computed at G.V.W. = 39,750kg)
Minimum turning radius (center of extreme outer tire)	11.2m (2 wheel steer) 6.44m (4 wheel steer)
●Engine	
Model	Mitsubishi 6D24-TLE2A
Type	4 cycle, 6 cylinders, water cooled, direct injection turbo-charged diesel engine with intercooling
Piston displacement	11.945L
Max. power	257kW at 2,200min ⁻¹
Max. torque	1,275N·m at 1,500min ⁻¹
Fuel due to KATO's recommendation only	

●Equipment and structure

Equipment and structure		
Drive system		4 × 4
Torque converter		Engine mounted 3 elements 1 stage (with lock up clutch)
Transmission		Remote mounted full automatic 6 forward & 2 reverse speed with transfer differential
Number of speeds		6 forward & 2 reverse speed
Axles	Front	Planetary, drive/steer type
	Rear	Planetary, drive/steer type
Suspension	Front & Rear	Hydro-pneumatic suspension Hydraulic locking device with suspension cylinder
Brake system	Service brake	Air-over hydraulic disk brake on 4 wheels (front and rear independent circuit)
	Parking brake	Spring applied, electrically air released parking brake mounted on front axle, internal expanding type
	Auxiliary brake	Exhaust brake, Hydraulic retarder
Steering		Full hydraulic power steering Completely independent front and rear steering (with automatic rear wheel steering lock system)
Tire size	Front	505 / 95 R25 183E ROAD
	Rear	505 / 95 R25 183E ROAD
Fuel tank capacity		300 L
Batteries		(12V—150AH) × 2

●Safety devices

	Emergency steering device, Rear wheel steering lock system (automatic), Mis-shifting prevention system, Brake fluid leak warning device, Service brake lock, Suspension lock, Engine overspeed alarm, Radiator coolant level warning device, Air filter service warning device
--	---

●Standard equipment

	Centralized lubricating system, Bypass oil filter
--	---

●Optional equipments

	Yellow rev. light, Rear view camera, Side view camera
--	---

■GENERAL Dimensions


GENERAL DIMENSIONS		
Overall length		12,590mm
Overall width		2,990mm
Overall height		3,680mm
Wheel base		5,300mm
Treads	Front	2,410mm
	Rear	2,410mm
Passenger capacity		One person
Gross vehicle mass	Gross weight	approx. 39,750kg
	Front weight	approx. 19,850kg
	Rear weight	approx. 19,900kg

- Stow the hooks in place before traveling.
- Before you use this machine, read the precautions in the instruction manual thoroughly to operate it correctly.
- KATO products and specifications are subject to improvements and changes without notice.



RATED LIFTING CAPACITY

10.0m — 44.5m Boom

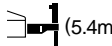
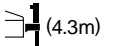
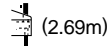
(Unit : Metric ton)

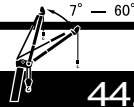
Working radius (m)	 (7.6m)						
	10.0m Boom	16.9m Boom	23.8m Boom	30.7m Boom	37.6m Boom	41.5m Boom	44.5m Boom
2.5	70.00*	32.00	23.00	12.50			
3.0	61.00*	32.00	23.00	12.50			
3.5	55.00*	32.00	23.00	12.50	12.00		
4.0	49.20*	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00	
4.5	44.10	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00	8.00
5.0	39.50	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00	8.00
5.5	35.70	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00	8.00
6.0	32.50	30.50	22.00	12.50	12.00	10.00	8.00
6.5	29.50	28.50	20.60	12.50	12.00	10.00	8.00
7.0	26.80	26.00	19.30	12.50	12.00	10.00	8.00
7.5		24.00	18.20	12.50	12.00	10.00	8.00
8.0		22.00	17.20	12.50	12.00	10.00	8.00
9.0		17.50	15.40	12.50	12.00	10.00	8.00
10.0		14.00	13.80	12.50	10.90	10.00	8.00
11.0		11.40	11.20	11.30	10.00	9.20	8.00
12.0		9.40	9.20	10.30	9.20	8.40	8.00
13.0		7.90	7.65	8.70	8.40	7.80	7.30
14.0			6.40	7.40	7.80	7.20	6.80
15.0			5.35	6.35	7.00	6.60	6.30
16.0			4.50	5.45	6.10	6.20	5.80
17.0			3.80	4.75	5.30	5.55	5.40
18.0			3.15	4.10	4.65	4.90	5.00
19.0			2.60	3.55	4.10	4.35	4.50
20.0			2.15	3.05	3.60	3.85	4.00
21.0				2.60	3.15	3.40	3.55
22.0				2.25	2.75	3.00	3.15
24.0				1.60	2.10	2.30	2.45
26.0				1.05	1.55	1.75	1.90
28.0					1.10	1.30	1.45
30.0					0.75	0.95	1.05
32.0						0.60	0.70
33.0							0.55
Critical boom angle	—	—	—	—	28°	33°	37°
Standard hook	for 70/48 ton	for 34 ton					
Hook mass	530*/470kg	330kg					
Parts of line	16*/10	7	5	4	4	4	4

(Unit : Metric ton)

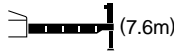
Working radius (m)	 (7.2m)							 (6.5m)						
	10.0m Boom	16.9m Boom	23.8m Boom	30.7m Boom	37.6m Boom	41.5m Boom	44.5m Boom	10.0m Boom	16.9m Boom	23.8m Boom	30.7m Boom	37.6m Boom	41.5m Boom	44.5m Boom
2.5	48.00	32.00	23.00	12.50				48.00	32.00	23.00	12.50			
3.0	48.00	32.00	23.00	12.50				48.00	32.00	23.00	12.50			
3.5	48.00	32.00	23.00	12.50	12.00			46.00	32.00	23.00	12.50	12.00		
4.0	46.00	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00		42.00	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00	
4.5	42.00	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00	8.00	38.00	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00	8.00
5.0	38.50	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00	8.00	34.50	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00	8.00
5.5	35.00	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00	8.00	31.50	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00	8.00
6.0	32.00	30.50	22.00	12.50	12.00	10.00	8.00	29.00	30.50	22.00	12.50	12.00	10.00	8.00
6.5	29.50	28.50	20.60	12.50	12.00	10.00	8.00	25.00	25.80	20.60	12.50	12.00	10.00	8.00
7.0	26.80	26.00	19.30	12.50	12.00	10.00	8.00	21.50	21.80	19.30	12.50	12.00	10.00	8.00
7.5		23.10	18.20	12.50	12.00	10.00	8.00		18.80	18.20	12.50	12.00	10.00	8.00
8.0		20.50	17.20	12.50	12.00	10.00	8.00		16.40	16.20	12.50	12.00	10.00	8.00
9.0		16.00	15.40	12.50	12.00	10.00	8.00		12.90	12.70	12.50	12.00	10.00	8.00
10.0		12.70	12.40	12.50	10.90	10.00	8.00		10.30	10.00	11.25	10.90	10.00	8.00
11.0		10.30	10.10	11.10	10.00	9.20	8.00		8.40	8.10	9.30	9.80	9.20	8.00
12.0		8.50	8.25	9.25	9.20	8.40	8.00		6.85	6.60	7.70	8.40	8.40	8.00
13.0		7.10	6.85	7.80	8.40	7.80	7.30		5.65	5.40	6.45	7.10	7.20	7.30
14.0			5.70	6.65	7.25	7.20	6.80			4.45	5.45	6.05	6.35	6.50
15.0			4.75	5.65	6.30	6.55	6.30			3.60	4.60	5.20	5.45	5.60
16.0			3.95	4.85	5.45	5.70	5.80			2.90	3.90	4.50	4.75	4.90
17.0			3.30	4.15	4.75	5.00	5.15			2.35	3.30	3.85	4.10	4.25
18.0			2.70	3.55	4.15	4.40	4.55			1.85	2.75	3.35	3.55	3.70
19.0			2.20	3.05	3.60	3.85	4.00			1.40	2.30	2.85	3.10	3.25
20.0			1.75	2.60	3.15	3.40	3.50			1.00	1.90	2.45	2.70	2.80
21.0				2.20	2.75	2.95	3.10				1.55	2.10	2.30	2.45
22.0				1.85	2.40	2.60	2.75				1.25	1.75	2.00	2.10
24.0				1.25	1.75	1.95	2.10				0.70	1.20	1.45	1.55
26.0				0.75	1.25	1.45	1.60					0.75	0.95	1.10
28.0					0.85	1.05	1.15						0.60	0.70
30.0						0.65	0.80							
31.0							0.65							
Critical boom angle	—	—	—	—	35°	38°	41°	—	—	—	25°	40°	43°	47°
Standard hook	for 48 ton	for 34 ton						for 48 ton	for 34 ton					
Hook mass	470kg	330kg						470kg	330kg					
Parts of line	10	7	5	4	4	4	4	10	7	5	4	4	4	4


(Unit : Metric ton)

Working radius (m)	 (5.4m)							 (4.3m)							 (2.69m)		
	Outriggers intermediately extended (5.4m) (over side)							Outriggers intermediately extended (4.3m) (over side)							Outriggers completely retracted (blocked on vertical cylinders) (over side)		
	10.0m Boom	16.9m Boom	23.8m Boom	30.7m Boom	37.6m Boom	41.5m Boom	44.5m Boom	10.0m Boom	16.9m Boom	23.8m Boom	30.7m Boom	37.6m Boom	41.5m Boom	44.5m Boom	10.0m Boom	16.9m Boom	23.8m Boom
2.5	48.00	32.00	23.00	12.50				38.00	30.00	23.00	12.50				20.00	15.00	12.00
3.0	48.00	32.00	23.00	12.50				38.00	30.00	23.00	12.50				20.00	15.00	12.00
3.5	46.00	32.00	23.00	12.50	12.00			38.00	30.00	23.00	12.50	12.00			18.00	15.00	12.00
4.0	42.00	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00		31.00	29.60	23.00	12.50	12.00	10.00		14.00	13.70	12.00
4.5	38.00	32.00	23.00	12.50	12.00	10.00	8.00	24.00	24.30	20.80	12.50	12.00	10.00	8.00	11.30	11.00	9.90
5.0	32.20	30.60	23.00	12.50	12.00	10.00	8.00	20.00	19.40	17.60	12.50	12.00	10.00	8.00	9.30	9.00	8.30
5.5	25.90	25.20	22.40	12.50	12.00	10.00	8.00	16.50	16.00	15.10	12.50	12.00	10.00	8.00	7.80	7.40	7.00
6.0	21.50	20.90	19.30	12.50	12.00	10.00	8.00	13.90	13.40	13.00	12.50	12.00	10.00	8.00	6.60	6.50	5.90
6.5	18.20	17.60	16.90	12.50	12.00	10.00	8.00	11.90	11.40	11.30	11.60	11.50	10.00	8.00	5.60	5.20	5.00
7.0	15.70	15.10	14.80	12.50	12.00	10.00	8.00	10.40	9.80	9.70	10.40	10.35	10.00	8.00	4.80	4.40	4.20
7.5		13.10	12.90	12.50	12.00	10.00	8.00		8.60	8.40	9.30	9.30	9.20	8.00		3.70	3.50
8.0		11.50	11.30	12.10	11.90	10.00	8.00		7.50	7.30	8.30	8.40	8.40	8.00		3.20	2.90
9.0		9.00	8.80	9.95	10.00	9.90	8.00		5.80	5.60	6.60	6.95	7.00	7.00		2.15	
10.0		7.20	7.00	8.05	8.45	8.45	8.00		4.60	4.40	5.30	5.80	5.85	5.90	1.25		
11.0		5.80	5.55	6.65	7.15	7.25	7.25		3.50	3.30	4.30	4.80	4.90	4.95			
12.0		4.60	4.40	5.45	6.05	6.20	6.25		2.65	2.45	3.45	4.00	4.15	4.20			
13.0		3.70	3.50	4.50	5.10	5.35	5.40		1.95	1.70	2.70	3.30	3.50	3.55			
14.0			2.70	3.70	4.30	4.55	4.70			1.00	2.10	2.70	2.90	3.00			
15.0			2.10	3.05	3.60	3.85	4.00				1.55	2.15	2.40	2.50			
16.0			1.55	2.50	3.05	3.30	3.45				1.10	1.70	1.95	2.10			
17.0			1.10	2.00	2.55	2.80	2.90				1.30	1.55	1.70				
18.0			0.70	1.60	2.10	2.35	2.50										
19.0				1.20	1.75	1.95	2.10										
20.0				0.90	1.40	1.60	1.75										
21.0				0.60	1.10	1.30	1.45										
22.0					0.85	1.05	1.20										
Critical boom angle	—	—	30°	40°	50°	54°	57°	—	—	46°	53°	60°	63°	65°	—	40°	64°
Standard hook	for 48 ton	for 34 ton						for 48 ton	for 34 ton						for 48 ton	for 34 ton	
Hook mass	470kg	330kg						470kg	330kg						470kg	330kg	
Parts of line	10	7	5	4	4	4	4	10	7	5	4	4	4	4	10	7	5




44.5m Boom + 8.3m SLJib



 (7.6m)								
Outriggers fully extended (7.6m) (over side and over rear)								
Boom angle (°)	Offset 7°		Offset 25°		Offset 45°		Offset 60°	
	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)
84	5.8	4.00	8.6	3.00	10.4	1.90	11.2	1.00
80	10.3	4.00	12.8	3.00	14.4	1.90	14.7	1.00
77	13.4	4.00	15.8	3.00	17.0	1.85	17.3	1.00
75	15.5	4.00	17.5	3.00	18.7	1.80	19.0	1.00
73	17.3	3.70	19.3	2.75	20.3	1.75	20.7	1.00
70	19.9	3.20	21.8	2.45	22.8	1.65	23.1	1.00
68	21.7	2.90	23.5	2.25	24.5	1.60	24.6	1.00
65	24.1	2.30	25.8	2.05	26.8	1.55	26.8	1.00
63	25.7	1.80	27.3	1.70	28.3	1.50	28.2	1.00
60	27.7	1.35	29.4	1.20	30.3	1.15		
57	29.8	0.90	31.4	0.80	32.3	0.75		
54	31.8	0.55	33.4	0.45	34.0	0.45		
Critical boom angle	53°		53°		53°		62°	
Standard hook	for 5 ton (Hook mass : 120kg)							
Parts of line	1							



								
Outriggers intermediately extended (7.2m) (over side)								
Boom angle (°)	Offset 7°		Offset 25°		Offset 45°		Offset 60°	
	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)
84	5.8	4.00	8.6	3.00	10.4	1.90	11.2	1.00
80	10.3	4.00	12.8	3.00	14.4	1.90	14.7	1.00
77	13.4	4.00	15.8	3.00	17.0	1.85	17.3	1.00
75	15.5	4.00	17.5	3.00	18.7	1.80	19.0	1.00
73	17.3	3.70	19.3	2.75	20.3	1.75	20.7	1.00
70	19.9	3.20	21.8	2.45	22.8	1.65	23.1	1.00
68	21.7	2.80	23.5	2.25	24.5	1.60	24.6	1.00
65	23.8	2.10	25.7	1.85	26.8	1.55	26.8	1.00
63	25.3	1.65	27.1	1.45	28.2	1.40	28.2	1.00
60	27.5	1.10	29.3	1.00	30.2	0.95		
57	29.6	0.70	31.3	0.60	32.2	0.55		
Critical boom angle	56°		56°		56°		62°	
Standard hook	for 5 ton (Hook mass : 120kg)							
Parts of line	1							

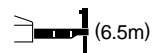
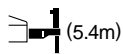
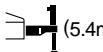
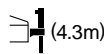



Diagram of a crane boom with a hook, showing a length of 6.5m.

Outriggers intermediately extended (6.5m) (over side)								
Boom angle (°)	Offset 7°		Offset 25°		Offset 45°		Offset 60°	
	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)
84	5.8	4.00	8.6	3.00	10.4	1.90	11.2	1.00
80	10.3	4.00	12.8	3.00	14.4	1.90	14.7	1.00
77	13.4	4.00	15.8	3.00	17.0	1.85	17.3	1.00
75	15.5	4.00	17.5	3.00	18.7	1.80	19.0	1.00
73	17.3	3.70	19.3	2.75	20.3	1.75	20.7	1.00
70	19.7	2.90	21.8	2.45	22.8	1.65	23.1	1.00
68	21.2	2.35	23.3	2.00	24.5	1.60	24.6	1.00
65	23.5	1.60	25.5	1.40	26.7	1.30	26.8	1.00
63	25.0	1.20	27.0	1.00	28.1	0.95	28.2	1.00
60	27.2	0.65	29.1	0.60	30.1	0.55		
Critical boom angle	59°		59°		59°		62°	
Standard hook	for 5 ton (Hook mass : 120kg)							
Parts of line	1							

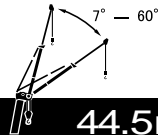


								
Outriggers intermediately extended (5.4m) (over side)								
Boom angle (°)	Offset 7°		Offset 25°		Offset 45°		Offset 60°	
	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)
84	5.8	4.00	8.6	3.00	10.4	1.90	11.2	1.00
80	10.3	4.00	12.8	3.00	14.4	1.90	14.7	1.00
77	13.4	4.00	15.8	3.00	17.0	1.85	17.3	1.00
75	15.1	3.60	17.5	3.00	18.7	1.80	19.0	1.00
73	16.7	3.00	19.0	2.55	20.3	1.75	20.7	1.00
70	19.1	2.10	21.4	1.65	22.7	1.55	23.1	1.00
68	20.7	1.50	23.0	1.20	24.3	1.10	24.6	1.00
Critical boom angle	67°		67°		67°		67°	
Standard hook	for 5 ton (Hook mass : 120kg)							
Parts of line	1							




								
Outriggers intermediately extended (4.3m) (over side)								
Boom angle (°)	Offset 7°		Offset 25°		Offset 45°		Offset 60°	
	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)
84	5.8	4.00	8.6	3.00	10.4	1.90	11.2	1.00
80	10.3	4.00	12.8	3.00	14.4	1.90	14.7	1.00
77	13.0	3.40	15.8	2.55	17.0	1.85	17.3	1.00
75	14.8	2.45	17.2	2.00	18.7	1.70	19.0	1.00
73	16.5	1.75	18.8	1.40	20.3	1.30	20.7	1.00
Critical boom angle	72°		72°		72°		72°	
Standard hook	for 5 ton (Hook mass : 120kg)							
Parts of line	1							

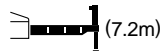
Boom angle (°)	Outriggers extended (over front)							
	Offset 7°		Offset 25°		Offset 45°		Offset 60°	
	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)
84	5.8	4.00	8.6	3.00	10.4	1.90	11.2	1.00
80	10.3	4.00	12.8	3.00	14.4	1.90	14.7	1.00
77	13.4	4.00	15.8	3.00	17.0	1.85	17.3	1.00
75	15.5	4.00	17.5	3.00	18.7	1.80	19.0	1.00
73	17.3	3.70	19.3	2.75	20.3	1.75	20.7	1.00
70	19.9	3.20	21.8	2.45	22.8	1.65	23.1	1.00
68	21.7	2.90	23.5	2.25	24.5	1.60	24.6	1.00
65	24.1	2.45	25.8	2.05	26.8	1.55	26.8	1.00
63	25.7	2.25	27.4	1.90	28.3	1.50	28.2	1.00
60	27.9	1.75	29.6	1.60	30.3	1.45		
57	30.0	1.30	31.7	1.15	32.3	1.15		
54	32.0	0.90	33.6	0.80	34.0	0.80		
49	35.2	0.40	36.5	0.35	37.0	0.35		
Critical boom angle	48°		48°		48°		62°	
Standard hook	for 5 ton (Hook mass : 120kg)							
Parts of line	1							




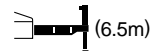
44.5m Boom + 13.2m SLJib



								
Outriggers fully extended (7.6m) (over side and over rear)								
Boom angle (°)	Offset 7°		Offset 25°		Offset 45°		Offset 60°	
	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)
84	7.2	2.50	11.0	1.50	14.3	1.00	15.7	0.60
80	11.8	2.50	15.5	1.50	18.2	1.00	19.5	0.60
77	15.3	2.50	18.6	1.50	21.0	1.00	22.2	0.60
75	17.5	2.50	20.6	1.50	22.9	1.00	23.8	0.60
73	19.6	2.50	22.5	1.45	24.8	1.00	25.4	0.60
70	22.5	2.20	25.2	1.40	27.3	1.00	27.8	0.60
68	24.5	2.05	27.0	1.35	29.0	1.00	29.4	0.60
65	27.2	1.85	29.6	1.30	31.4	1.00	31.5	0.60
63	28.9	1.50	31.2	1.25	32.9	0.95	32.9	0.60
60	31.2	1.05	33.6	0.95	35.3	0.90		
58	32.5	0.85	35.2	0.70	36.5	0.70		
55	34.5	0.55	37.2	0.40	38.3	0.40		
Critical boom angle	54°		54°		54°		62°	
Standard hook	for 5 ton (Hook mass : 120kg)							
Parts of line	1							





								
Outriggers intermediately extended (7.2m) (over side)								
Boom angle (°)	Offset 7°		Offset 25°		Offset 45°		Offset 60°	
	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)
84	7.2	2.50	11.0	1.50	14.3	1.00	15.7	0.60
80	11.8	2.50	15.5	1.50	18.2	1.00	19.5	0.60
77	15.3	2.50	18.6	1.50	21.0	1.00	22.2	0.60
75	17.5	2.50	20.6	1.50	22.9	1.00	23.8	0.60
73	19.6	2.50	22.5	1.45	24.8	1.00	25.4	0.60
70	22.5	2.20	25.2	1.40	27.3	1.00	27.8	0.60
68	24.5	2.05	27.0	1.35	29.0	1.00	29.4	0.60
65	27.1	1.65	29.6	1.30	31.4	1.00	31.5	0.60
63	28.7	1.30	31.1	1.20	32.9	0.95	32.9	0.60
60	31.0	0.85	33.4	0.80	34.9	0.75		
58	32.3	0.65	34.9	0.55	36.2	0.45		
Critical boom angle	57°		57°		57°		62°	
Standard hook	for 5 ton (Hook mass : 120kg)							
Parts of line	1							



Outriggers intermediately extended (6.5m) (over side)							
Boom angle (°)	Offset 7°		Offset 25°		Offset 45°		Offset 60°
	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Working radius (m)	Load (ton)	Load (ton)
84	7.2	2.50	11.0	1.50	14.3	1.00	15.7 0.60
80	11.8	2.50	15.5	1.50	18.2	1.00	19.5 0.60
77	15.3	2.50	18.6	1.50	21.0	1.00	22.2 0.60
75	17.5	2.50	20.6	1.50	22.9	1.00	23.8 0.60
73	19.6	2.50	22.5	1.45	24.8	1.00	25.4 0.60
70	22.5	2.20	25.2	1.40	27.3	1.00	27.8 0.60
68	24.2	1.80	27.0	1.35	29.0	1.00	29.4 0.60

■ When the outriggers are not used

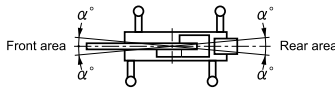
(Unit : Metric ton)

													
Working radius (m)	Stationary on rubber						Pick & carry (less than 2 km/h)						Working radius (m)
	10.0m Boom		16.9m Boom		23.8m Boom		10.0m Boom		16.9m Boom		23.8m Boom		
	Over front	360° full range	Over front	360° full range	Over front	360° full range	Over front	360° full range	Over front	360° full range	Over front	360° full range	
3.5	20.00	12.00	15.00	8.50	9.00	4.50	14.50	8.00	10.50	6.50	7.50	3.30	3.5
4.0	20.00	9.80	15.00	8.50	9.00	4.50	14.50	7.00	10.50	6.50	7.50	3.30	4.0
4.5	17.40	8.00	15.00	7.20	9.00	4.50	12.50	6.00	10.50	5.40	7.50	3.30	4.5
5.0	15.50	6.60	15.00	6.10	9.00	4.50	11.00	5.10	10.50	4.50	7.50	3.30	5.0
5.5	14.00	5.50	13.70	5.10	9.00	4.50	10.00	4.30	10.50	3.75	7.50	3.30	5.5
6.0	12.80	4.65	12.40	4.25	9.00	3.80	9.10	3.60	9.50	3.15	7.50	2.90	6.0
6.5	11.70	3.90	11.30	3.60	8.60	3.20	8.40	3.00	8.60	2.70	7.00	2.50	6.5
7.0	10.70	3.20	10.30	3.00	8.20	2.70	7.80	2.50	7.80	2.25	6.55	2.00	7.0
7.5			9.40	2.50	7.80				7.10	1.85	6.10		7.5
8.0			8.60	1.90	7.40				6.50	1.50	5.70		8.0
8.5			7.70	1.40	7.00				5.85	1.20	5.35		8.5
9.0			7.00		6.60				5.30	0.90	5.00		9.0
10.0			5.70		5.50				4.30		4.10		10.0
11.0			4.75		4.60				3.50		3.35		11.0
12.0			4.00		3.75				2.90		2.65		12.0
13.0			3.35		3.05				2.45		2.00		13.0
14.0					2.50						1.50		14.0
15.0					2.00						1.00		15.0
16.0					1.60								16.0
17.0					1.20								17.0
18.0					0.80								18.0
Critical boom angle	—	—	—	49°	30°	68°	—	—	—	49°	41°	68°	Critical boom angle
Standard hook	for 34 ton						for 34 ton						Standard hook
Hook mass	330kg						330kg						Hook mass
Parts of line	5						5						Parts of line

■ Notes for the lifting capacity chart

■ When the outriggers are used

1. The lifting capacity charts are based on the jib stowed on the boom side.
2. The lifting capacity chart indicates the maximum load which can be lifted by this crane provided it is level and standing on firm level ground. The values in the chart include the mass of the main hook and slings for boom operation, and auxiliary hook and slings for jib operation. [70 ton hook (mass: 530kg), 48 ton hook (mass: 470kg), 34 ton hook (mass: 330kg), 5 ton hook (mass: 120kg)]
Within the chart the figures in the area bordered with a thick line are based on structural limitations while other figures are determined by stability limitations.
3. The working radii are the actual values allowing for boom and jib deflection. Therefore you must always operate the crane on the basis of the working radius.
4. The jib working radius is based on the jib mounted on the end of the 44.5m boom. When operating at other boom lengths, use the boom angle alone as the criterion.
5. Do not operate the jib when the outriggers are completely retracted.
6. The lifting capacities for the over sides vary with the outrigger extension width. Therefore for each outrigger extension condition you should work according the lifting capacity chart. Use the front area lifting capacity chart for the front area lifting capacity, and the lifting capacity chart of outrigger full extension for the rear area lifting capacity.

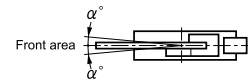


Outrigger extension status	Full extension (7.6m)	Intermediate extension (7.2 — 5.4m)	Intermediate extension (4.3m)	Full retraction
Area α°	Only front area 40	30	15	3

7. The lifting capacity of the rooster sheave is the lifting capacity of the boom minus the mass of all attached hook, slings etc. to the boom, with an upper limit of 5,000kg.
[The hook for use with the rooster sheave is the 5 ton hook (mass: 120kg) with one part of line.]
8. If the boom length, boom angle jib length, jib angle and/or working radius exceeds the rated value, use the lifting capacity for the rated value or for the next one, whichever gives the smaller lifting capacity.
9. If you are working with the boom while the jib is rigged, subtract 2.6 ton from the each lifting capacity of the boom for the outrigger extension width 7.6m, 7.2m, 6.5m or 5.4m, and 3.0 ton for the outrigger extension width 4.3m, with an upper limit of 18 ton.
Do not use the rooster sheave in this situation. And do not operate the boom while the jib is rigged, when the outriggers are retracted.
[The main hook for use with the jib rigged is 34 ton hook (mass: 330kg).]
10. In whatever working conditions the corresponding boom critical angel is shown in the chart. The crane can tip over if the boom is lowered below the critical angle even if unloaded.
Therefore, never lower the boom below these angles.
11. If you work with 16 parts of line on the hook (with * marked in the lifting capacity chart), use the rooster sheave and sheave bracket.
12. The standard parts of line for each boom length are as indicated in the chart. If you work with a non-standard number of parts of line, do not exceed 45.1kN (4.6tf) per wire rope respectively.
13. Crane operation is permissible up to a wind speed of 10m/s. Even in relatively light wind conditions, extra care should be taken when handling loads presenting large wind catching areas.
14. Kato bears no liability whatsoever for damage, crane tipping or other accident caused by crane operations which differ from the directions contained in the instruction manual and the warning labels.

■ When the outriggers are not used

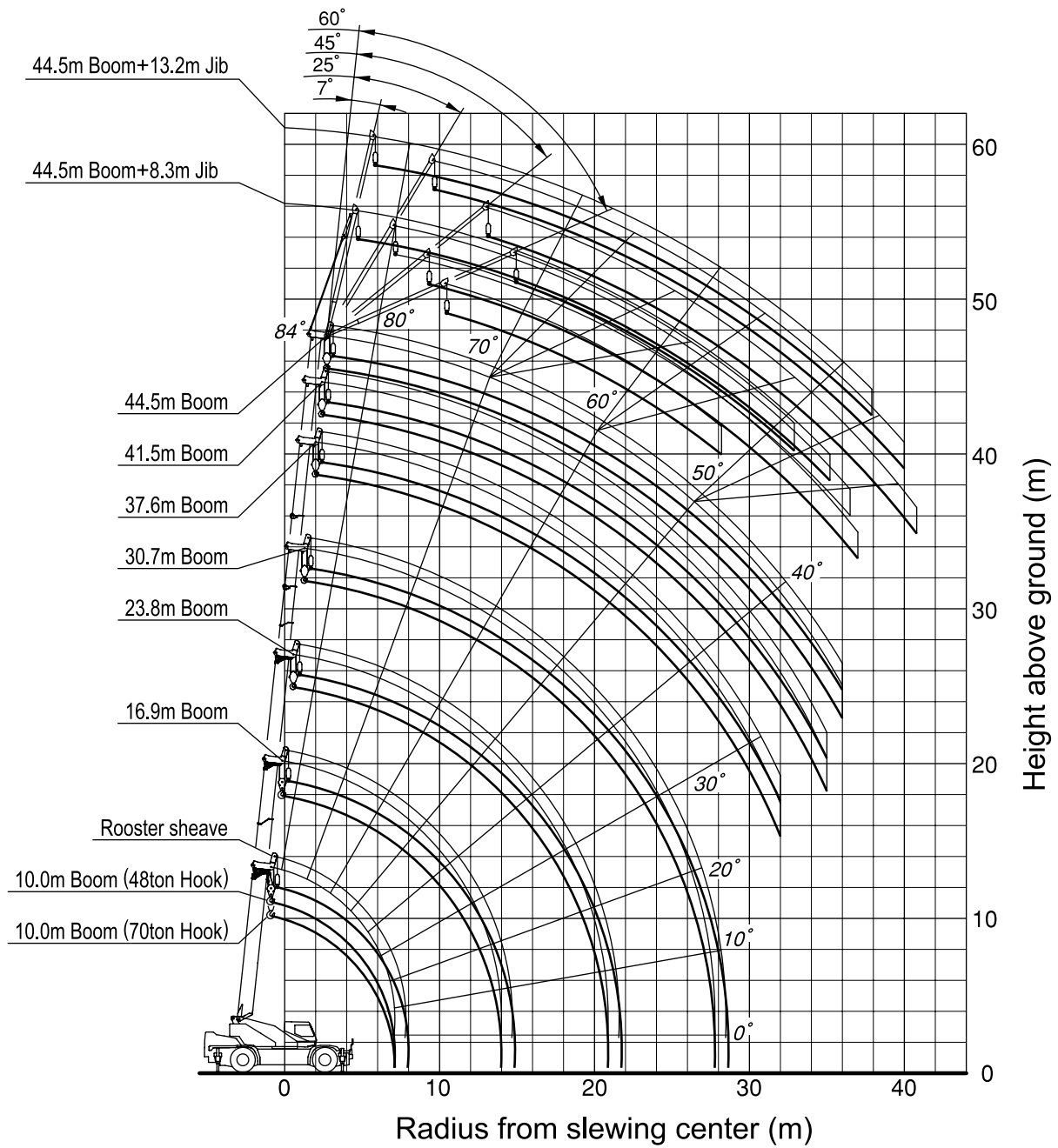
1. The lifting capacity charts are based on the jib stowed on the boom side.
2. The lifting capacity chart indicates the maximum load the crane can lift when its body is level on firm level ground with all tires inflated to the rated pressure and the suspension cylinder completely retracted. The values in the chart include the mass of the main hook and slings.
Within the chart the figures in the area bordered with a thick line are based on structural limitations while other figures are determined by stability limitations.
[Tire pressure: 800kPa (8.0kgf/cm²)]
3. The working radii are the actual values allowing for boom deflection. Therefore you must always operate the crane on the basis of the working radius.
4. The lifting capacity differs between the front area capacity and the full range capacity. When slewing from the front to the side, take care that the crane could not be over loaded.



Crane operation	Stationary crane-on-rubber operation	Pick and carry operation
Area α°	1	1

5. The lifting capacity of the rooster sheave is the lifting capacity of the boom minus the mass of the 34 ton hook (330kg), with an upper limit of 5,000kg.
[The hook for use with the rooster shave is the 5 ton hook (mass: 120kg) with one part of line.]
6. Do not work with the jib or with a boom length of more than 23.8m.
7. For stationary crane-on-rubber operation, the parking brake and service brake lock device must be engaged.
8. For pick and carry operation, the super-slow speed switch must be switched to "ON" and the shift lever set to speed 1.
9. For pick and carry operation, lower the load to just above the ground and keep your speed strictly below 2km/h to avoid swinging the load.
Take particular care to avoid sharp turns, sudden starts and stops.
10. Never operate the crane during pick and carry operation. The slewing brake must be applied.
11. If the boom length or working radius exceeds the rated value, use the lifting capacity for the rated value or for the next one, whichever gives the smaller lifting capacity.
12. In whatever working conditions the corresponding boom critical angel is shown in the chart. The crane can tip over if the boom is lowered below the critical angle even if unloaded.
Therefore, never lower the boom below these angles.
13. The standard parts of line for each boom length are as indicated in the chart. If you work with a non-standard number of parts of line, do not exceed 45.1kN (4.6tf) per wire rope respectively.
14. Crane operation is permissible up to a wind speed of 10m/s. Even in relatively light wind conditions, extra care should be taken when handling loads presenting large wind catching areas.
15. Kato bears no liability whatsoever for damage, crane tipping or other accident caused by crane operations which differ from the directions contained in the instruction manual and the warning labels.

WORKING RANGE

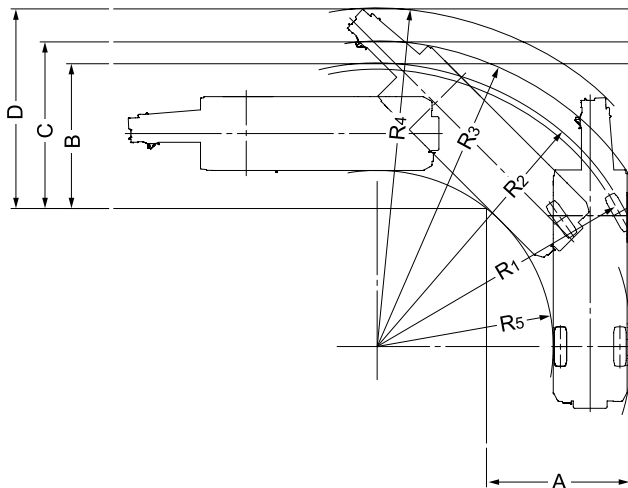


Note:

1. This diagram does not include deflection of Boom and Fly jib.
2. The outriggers are extended (over front).

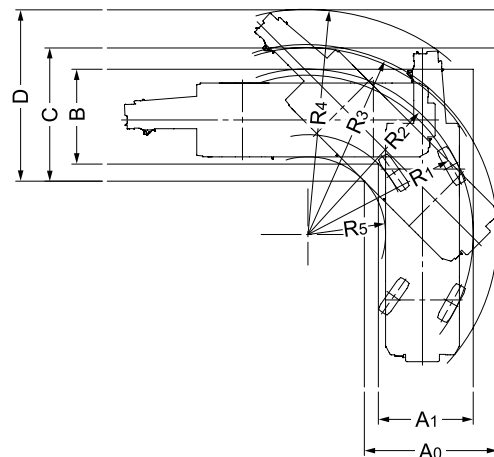
Minimum path width

Left turn in two-wheel steering mode



- $R_1=11.20\text{m}$
(Minimum turning radius)
- $R_2=11.45\text{m}$
(Turning radius of extremely outer tyre)
- $R_3=12.34\text{m}$
(Chassis turning radius)
- $R_4=13.70\text{m}$
(Boom end turning radius)
- $R_5=7.13\text{m}$
(Turning radius extremely chassis inner)
- $A=5.86\text{m}$ (Width of entrance)
- $B=5.86\text{m}$ (Width of wheel exit)
- $C=6.75\text{m}$ (Width of chassis exit)
- $D=8.11\text{m}$ (Width of exit at end of boom)

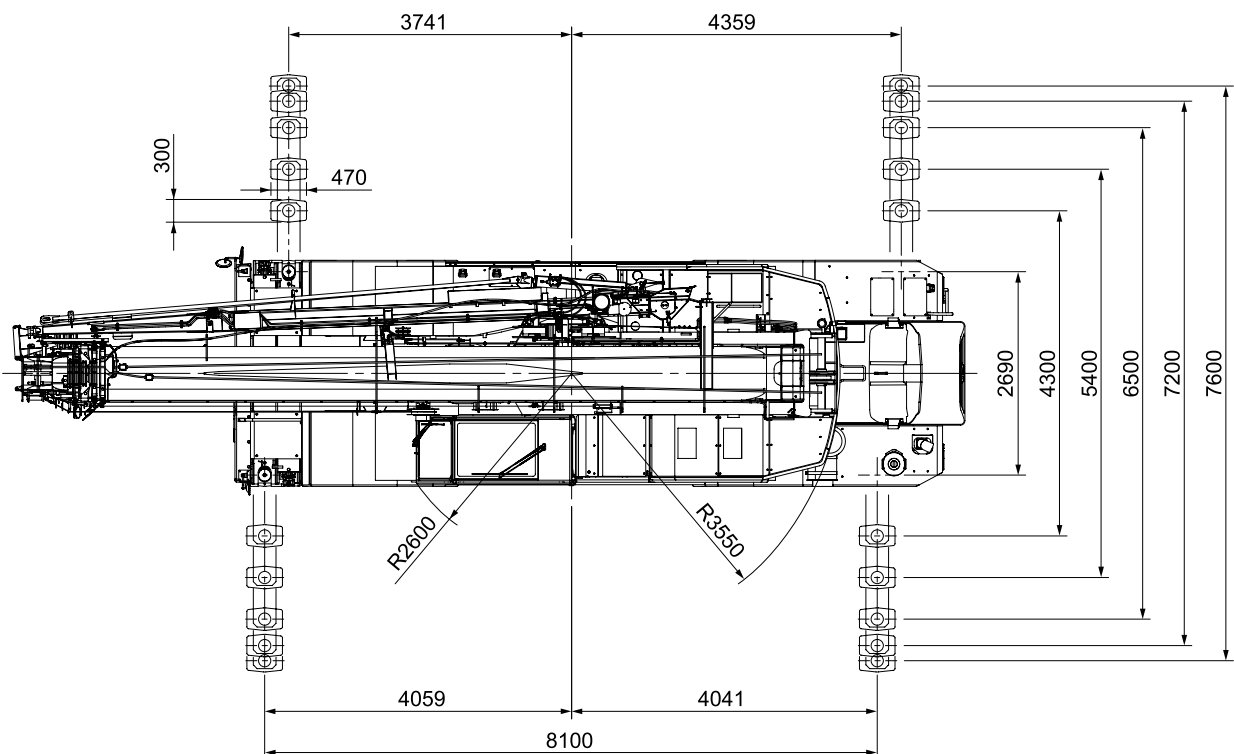
Left turn in 4-wheel steering mode



- $R_1=6.44\text{m}$
(Minimum turning radius)
- $R_2=6.69\text{m}$
(Turning radius of extremely outer tyre)
- $R_3=7.68\text{m}$
(Chassis turning radius)
- $R_4=9.13\text{m}$
(Boom end turning radius)
- $R_5=3.14\text{m}$
(Turning radius extremely chassis inner)
- $A_0=5.39\text{m}$ (Width of entrance)
- $A_1=3.84\text{m}$ (Width of wheel entrance)
- $B=3.84\text{m}$ (Width of wheel exit)
- $C=5.39\text{m}$ (Width of chassis exit)
- $D=6.90\text{m}$ (Width of exit at end of boom)

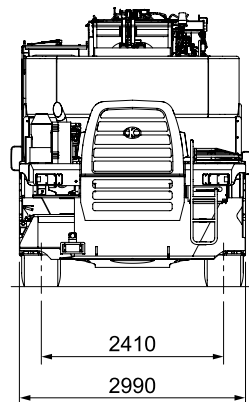
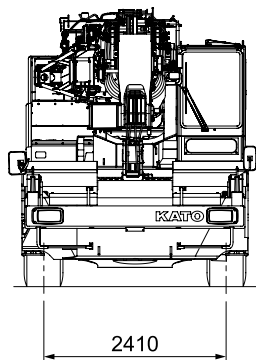
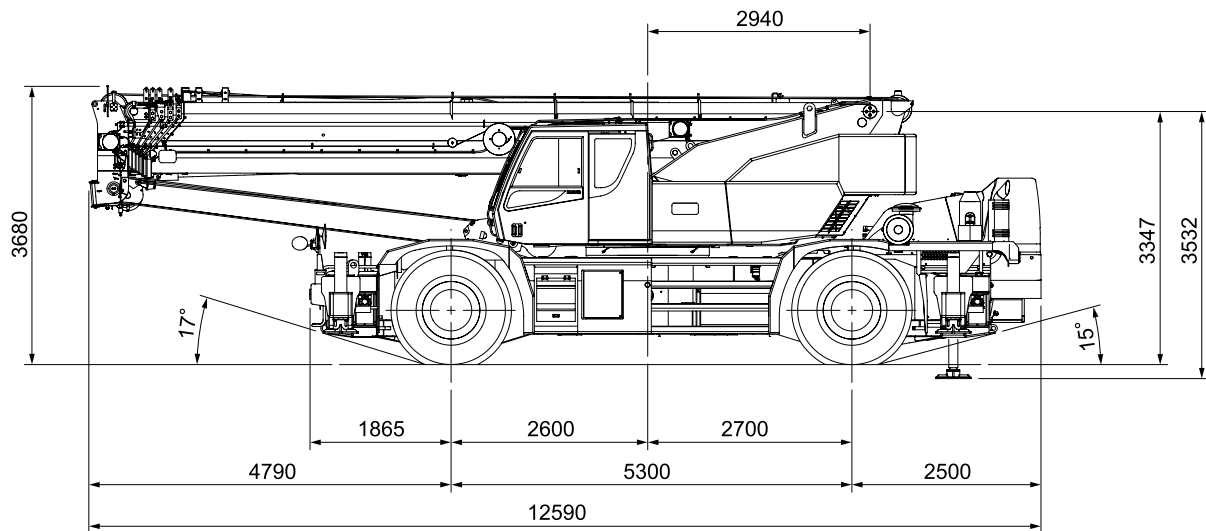
Note: The above values are based on calculations.

Overall view



Reduced scale: 1/100 Unit (mm)

Overall view



Reduced scale: 1/100 Unit (mm)

* KATO products and specifications are subject to improvements and changes without notice.

Address inquiries to:

KATO
KATO WORKS CO.,LTD.

9-37, Higashi-ohi 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo, 140-0011, Japan

Tel. : Head Office Tokyo (03) 3458-1111

Overseas Marketing Department. Tokyo (03) 3458-1115

Fax. : Tokyo (03) 3458-1163

URL <http://www.kato-works.co.jp>

C02651

10.2008-3000 (TI) 1



We acquired the "ISO 9001" certification which is an international standard for quality assurance.

Head Office :

Jl. Raya Kupang Jaya 1-E Surabaya 60189
Telp. (031) 732-6070 (Hunting)
Fax. (031) 732-5285
e-mail : lcisby@rad.net.id

Factory :

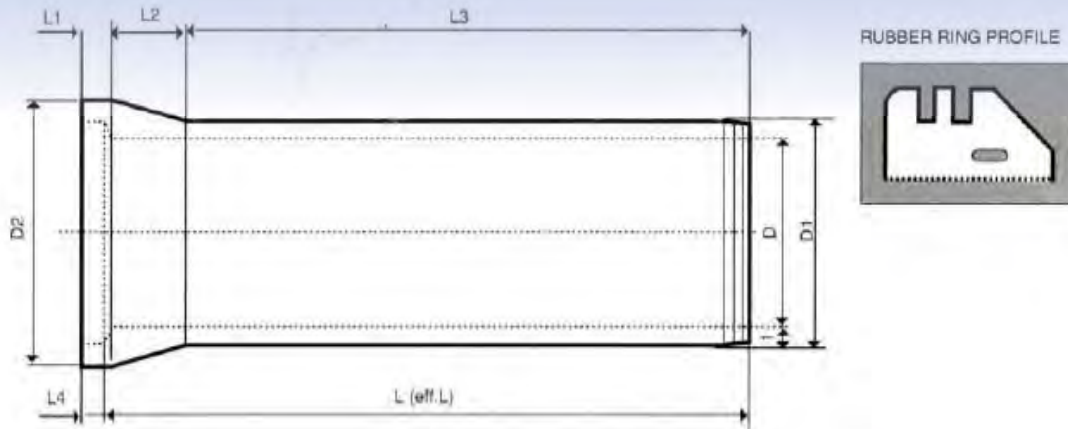
Desa Watesnegoro, Kec. Ngoro, Kab. Mojokerto
Telp. (0321) 681-9895, 681-9896
Fax. (0321) 681-9897
e-mail : lcifactory@yahoo.co.id

Lisa Precast Concrete Products



- RC Pipe • NRC Pipe • RC Gutter • RC Wall Panel • RC Slab & Beam • RC Box Culvert • RC Fence Panel
- Curb • RC Retaining Wall • Septic Tank • Box Girder • Manhole Component • RC Mini Pile • Arch Culvert
- Column, Beam & Slab for Building • Double T Slab • M SYSTEM : Innovative Building Technology

CONCRETE PIPE



GENERAL DIMENSIONS & TECHNICAL DATA

NOMINAL SIZE D (mm)	WALL THICKNESS t (mm)	OUTER DIA. D1 (mm)	OUT DIA. SOCKET D2 (mm)	EFFECTIVE LENGTH L (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)	APPROX. WEIGHT (kg)	External Load Strength (Unit : kN/m)			
										WORKS PROOF LOAD		MAXIMUM LOAD	
										Class L	Class M	Class L	Class M
300	50	400	484	2,000	105	157	1,833	95	291	20	23	25	20
400	55	510	592	2,500	105	153	2,337	95	523	20	33	25	41
500	65	630	746	2,500	105	216	2,274	95	763	20	38	25	47
600	70	740	862	2,500	120	228	2,262	110	975	20	46	25	58
700	80	860	998	2,500	120	258	2,232	110	1,315	36	52	45	65
800	84	968	1,122	2,500	120	287	2,203	110	1,604	40	57	50	71
900	102	1,104	1,282	2,500	136	318	2,172	126	2,225	46	67	58	84
1,000	108	1,216	1,410	2,500	136	354	2,136	126	2,623	49	74	61	92
1,100	125	1,350	1,572	2,500	136	416	2,047	126	3,382	53	80	66	99
1,200	130	1,460	1,702	2,500	136	439	2,051	126	3,866	58	87	72	109
1,300	140	1,580	1,832	2,500	136	470	2,020	126	4,406	62	93	77	116
1,400	150	1,700	1,967	2,500	136	498	1,992	126	5,100	66	99	82	123
1,500	160	1,820	2,092	2,500	136	508	1,982	126	5,822	69	104	87	130

GENERAL SPECIFICATIONS

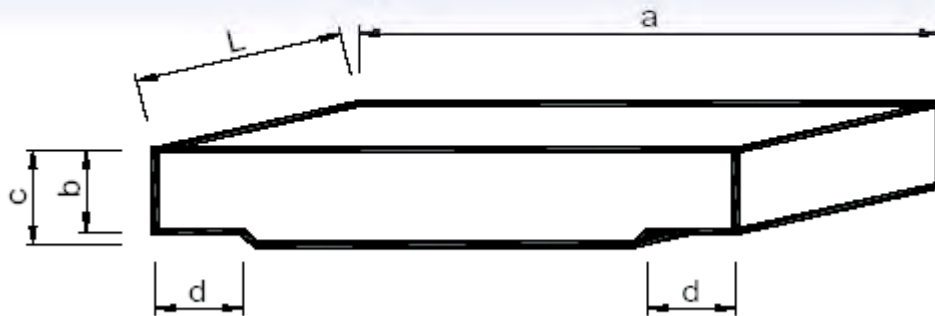
- Standard Reference : Manufacture generally in conformance with BS : 5911 : Part 1-Precast Concrete Pipes and Fittings for Drainage and Sewerage.
- Pipe Joint : Flexible Socket & Spigot type with rubber ring of NH to JIS K 6353 — Rubber Goods for Water works.
- Raw — Materials :
 - Ordinary portland cement to SII-0013-81
 - Coarse & Fine aggregate from natural sources to JIS-A 5308
 - Low Carbon Steel (Hard Drawn Deformed Wire) JIS-G 3532
- Options :
 - Special Pipe made to order
 - Compliance with other applicable standards : AS - 4058; ASTM - C 76; JIS - 5302, etc. subject to client's request

For further enquiries and detailed information, please contact :

MARKETING DIVISION

Jl. Raya Kupang Jaya 1E, Surabaya - Jawa Timur
 Phone (031) 7326070 (hunting)
 Fax (031) 7325285
 e-mail marketing@lisaconcrete.com

COVER for GUTTER



STANDARD DIMENSION

Type	Dimension (mm)					Aprox. Weight (kg)
	a	b	c	d	L	
COV. 500 x 1000 x 80	500	70	80	70	1,000	92
COV. 600 x 800 x 120	600	100	120	122	800	133
COV. 620 x 500 x 150	620	130	150	110	500	112
COV. 674 x 500 x 120	674	100	120	100	500	97
COV. 810 x 500 x 150	810	130	150	125	500	140
COV. 860 x 500 x 150	860	130	150	130	500	155
COV. 1000 x 800 x 150	1,000	130	150	130	800	277
COV. 1060 x 500 x 150	1,060	130	150	130	500	191
COV. 1100 x 500 x 100	1,100	90	100	150	500	128
COV. 1700 x 1000 x 150	1,700	130	150	200	1,000	612

Notes : L is length each pcs

Specification :

Concrete Quality : K-350
Steel Quality : U-40

Dimension and specification subject to change without prior notice.

For further enquiries and detailed information, please contact :

MARKETING DIVISION

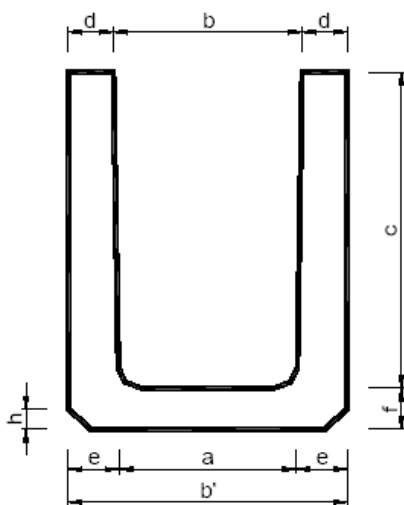
Jl. Raya Kupang Jaya 1E, Surabaya - Jawa Timur

Phone (031) 7326070 (hunting)

Fax (031) 7325285

e-mail marketing@lisaconcrete.com

CONCRETE GUTTER



STANDARD DIMENSION

Type	Name	Dimension (mm)								
		a	b	b'	c	d	e	f	h	L
LIGHT DUTY	U 300/300	260	300	440	300	50	70	70	30	600
	U 600/500	600	630	750	500	60	75	65	40	1,000
	U 800/600	800	830	950	600	60	75	80	30	1,000
	U 1250/1000	1,250	1,290	1,450	1,000	80	100	100	50	1,000

Notes : L is length each pcs

For further enquiries and detailed information, please contact :

MARKETING DIVISION

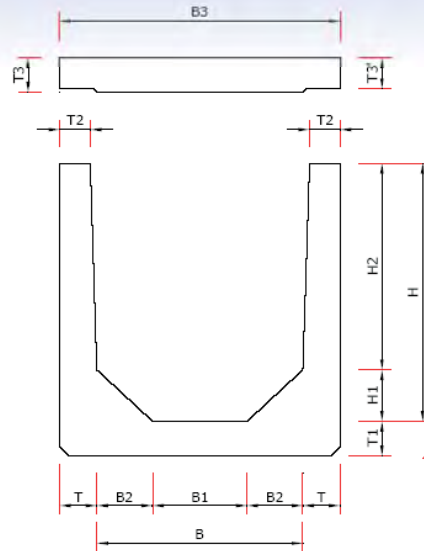
Jl. Raya Kupang Jaya 1E, Surabaya - Jawa Timur

Phone (031) 7326070 (hunting)

Fax (031) 7325285

e-mail marketing@lisaconcrete.com

U-GUTTER + COVER



STANDARD DIMENSION

Product	Dimension (mm)														
	U - Gutter											Cover			
	B1	B2	B	H1	H2	H	T	T1	T2	L	(Interval)*	T3	T3'	B3	L
U 400/500	330	25	380	25	475	500	60	70	50	1,000	-	100	80	500	1,000
U 560/880	260	145	550	145	735	880	120	120	120	1,000	300 - 880	150	130	790	1,000
U 400/700	180	110	400	110	590	700	110	100	100	1,000	300 - 700	150	130	620	1,000
U 500/500	320	90	500	90	410	500	90	90	70	2,400	-	150	130	680	2,400
U 600/1000	400	100	600	100	900	1,000	100	80	80	2,400	500 - 1000	150	130	800	2,400
U 800/1000	540	130	800	130	870	1,000	140	120	120	2,400	500 - 1000	150	130	1,080	2,400
U 1000/1000	760	120	1,000	120	880	1,000	120	120	100	2,400	500 - 1000	150	130	1,240	2,400
U 1500/2000	1,200	150	1,500	150	1,850	2,000	200	200	150	2,000	500 - 2000	200	180	1,900	2,000
U 2000/2500	1,400	300	2,000	300	2,200	2,500	200	200	135	1,200	500 - 2500	200	180	1,200	1,200
U 2500/1500	2,200	150	2,500	150	1,350	1,500	200	200	165	1,200	500 - 1500	200	180	2,900	1,200
U 2500/2500	1,900	300	2,500	300	2,200	2,500	250	250	185	1,200	750 - 2500	250	230	3,000	1,200
U 3000/2500	2,400	300	3,000	300	2,200	2,500	250	250	185	1,200	750 - 2500	250	230	3,500	1,200
U 3500/1500	3,200	150	3,500	150	1,350	1,500	200	200	165	2,000	750 - 1500	300	280	3,900	2,000
U 3500/2500	2,900	300	3,500	300	2,200	2,500	250	250	185	1,200	750 - 2500	300	280	4,000	1,200
U 4000/2500	3,400	300	4,000	300	2,200	2,500	250	250	185	1,200	750 - 2500	300	280	4,500	1,200
U 4500/2000	3,900	300	4,500	300	1,700	2,000	250	250	200	1,200	750 - 2000	350	330	5,000	1,200
U 5000/2000	4,400	300	5,000	300	1,700	2,000	250	250	200	1,200	750 - 2000	350	330	5,500	1,200

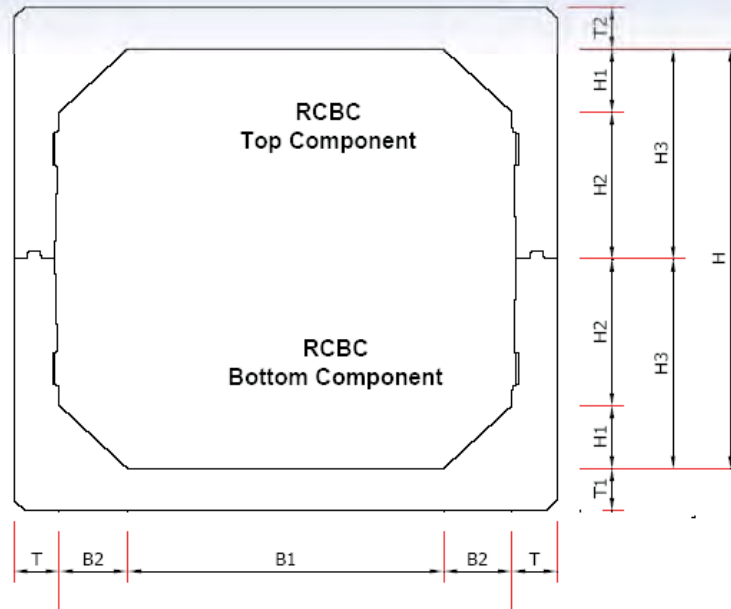
Notes : * Semua Dimensi adalah fix, sedangkan untuk tinggi saluran (H) bisa variabel sesuai dengan batas Interval dengan kelipatan 100 mm. Sehingga dimensi yang mengalami perubahan akibat pengurangan tinggi saluran adalah tebal dinding puncak saluran (T2).

For further enquiries and detailed information, please contact :

MARKETING DIVISION

Jl. Raya Kupang Jaya 1E, Surabaya - Jawa Timur
 Phone (031) 7326070 (hunting)
 Fax (031) 7325285
 e-mail marketing@lisaconcrete.com

RC-BOX CULVERT (RCBC)



STANDARD DIMENSION

Product Name	Dimension (mm)											Remarks* (Interval)
	B1	B2	B	H1	H2	H3	H	T	T1	T2	L	
Box 1500/4000	1,200	150	1,500	150	1,850	2,000	4,000	200	200	200	2,400	1000 - 4000
Box 2000/5000	1,400	300	2,000	300	2,200	2,500	5,000	200	200	200	1,200	1000 - 5000
Box 2500/3000	2,200	150	2,500	150	1,350	1,500	3,000	200	200	200	2,000	1500 - 3000
Box 2500/5000	1,900	300	2,500	300	2,200	2,500	5,000	250	250	250	1,200	1500 - 5000
Box 3000/5000	2,400	300	3,000	300	2,200	2,500	5,000	250	250	250	1,200	1500 - 5000
Box 3500/3000	3,200	150	3,500	150	1,350	1,500	3,000	200	200	300	2,000	1500 - 3000
Box 3500/5000	2,900	300	3,500	300	2,200	2,500	5,000	250	250	300	1,200	1500 - 5000
Box 4000/5000	3,400	300	4,000	300	2,200	2,500	5,000	250	250	300	1,200	1500 - 5000
Box 4500/4000	3,900	300	4,500	300	1,700	2,000	4,000	250	250	300	1,200	1500 - 5000
Box 5000/4000	4,400	300	5,000	300	1,700	2,000	4,000	250	250	300	1,200	1500 - 5000

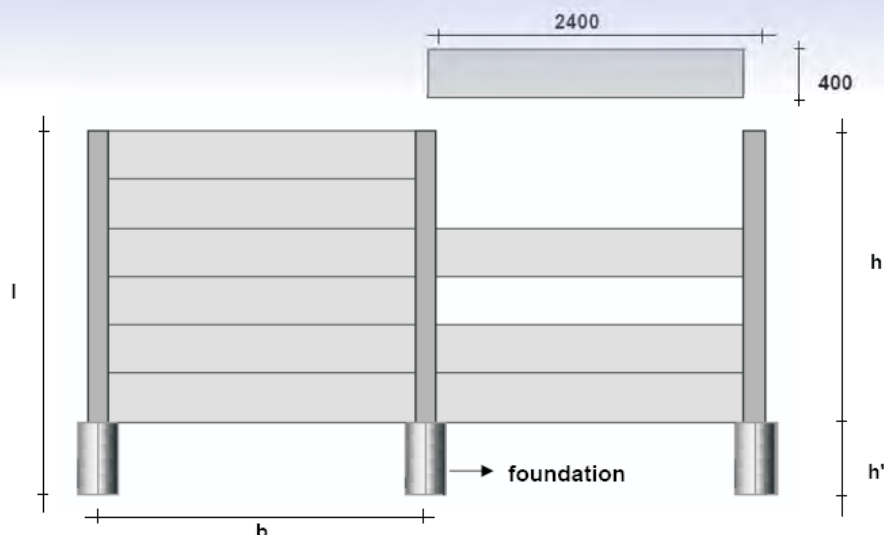
Notes : * Semua Dimensi adalah fixed, sedangkan untuk tinggi saluran (H) bisa variabel sesuai dengan batas Interval dengan kelipatan 200 mm. Sehingga dimensi yang mengalami perubahan akibat pengurangan tinggi saluran adalah tebal dinding puncak saluran setiap komponen, Top atau Bottom

For further enquiries and detailed information, please contact :

MARKETING DIVISION

Jl. Raya Kupang Jaya 1E, Surabaya - Jawa Timur
 Phone (031) 7326070 (hunting)
 Fax (031) 7325285
 e-mail marketing@lisaconcrete.com

RC FENCE PANEL



GENERAL SPECIFICATION

Component	Dimension (mm)	Weight (kg)	Technical Data
RC PANEL	40 x 400 x 2400	95.0	- Wet cast system
RC COLUMN	160 x 120 x 4000	155.0	- Concrete quality : K-300 - Reinforcement : Hard Drawn Wire (HDW) * Yield Stress > 4500 kg/cm ² * Tensile Stress > 5000 kg/cm ²
	160 x 120 x 3800	145.0	
	160 x 120 x 3600	140.0	
	160 x 120 x 3400	132.0	
	160 x 120 x 3000	115.0	
	160 x 120 x 2600	100.0	

STANDARD INSTALLATION

Fence Height (m) h	Foundation Height (m) h'	Column Length (m) l	Panel Quantity (pcs)	Span Length (m) b
3.20	var.	var.	8.00	2.50
2.80	var.	var.	7.00	2.50
2.40	var.	var.	6.00	2.50
2.00	var.	var.	5.00	2.50

For further enquiries and detailed information, please contact :

MARKETING DIVISION

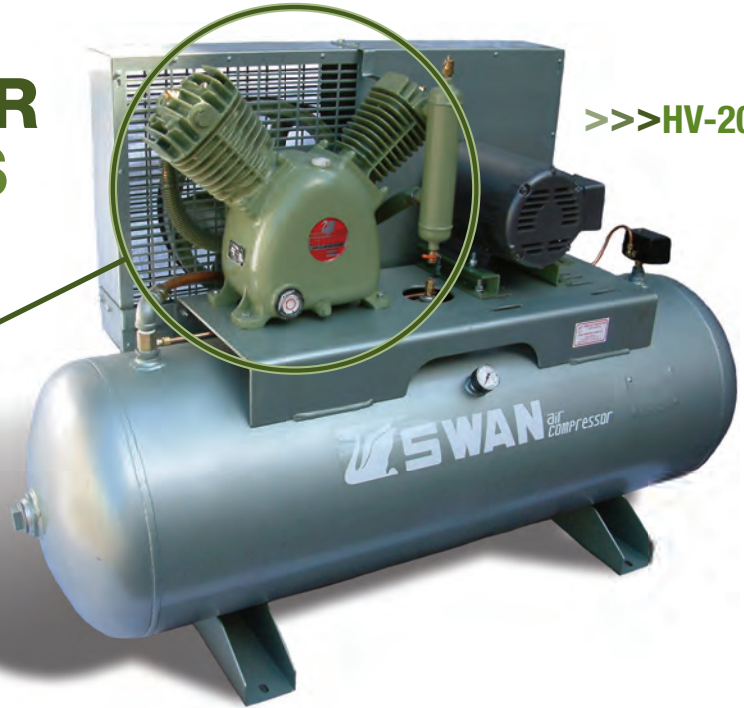
Jl. Raya Kupang Jaya 1E, Surabaya - Jawa Timur
 Phone (031) 7326070 (hunting)
 Fax (031) 7325285
 e-mail marketing@lisaconcrete.com



AIR COMPRESSOR SPECIFICATIONS



>>> SV-202



>>> HV-205

SINGLE STAGE MODELS

MODEL	MOTOR H.P.	NUMBER OF CYLINDERS	FREE AIR DELIVERY C.F.M.	WORKING P.S.I.	MAXIMUM P.S.I.	AIR TANK GALLONS
SV-202	3	2	12	125	150	30
SV-203	5	2	20	125	150	80
SV-205	7.5	2	30	125	150	80
SW-310	10	3	40	125	150	120
SW-415	15	4	60	125	150	120

TWO STAGE MODELS

MODEL	MOTOR H.P.	NUMBER OF CYLINDERS	FREE AIR DELIVERY C.F.M.	WORKING P.S.I.	MAXIMUM P.S.I.	AIR TANK GALLONS
HV-203	3	2	11	150	200	30
HV-205	5	2	18	150	200	80
HW-310	10	3	36	150	200	120
HW-415	15	4	54	150	200	120

2302B Clarke Street, Port Moody BC V3H 1Y8

Tel: (604) 936-4217 • Fax: (604) 936-5733 • Email: info@swancompressor.com

www.swancompressor.com

ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU PENINGKATAN JALAN PERKERASAN LENTUR JALAN SURABAYA-GRESIK STA 0+000-3+450 JAWA TIMUR

Hamdan Himmawan 3107030002

Guntur Imam Saputra 3107030028

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**





Latar Belakang

Jalan Raya - Gresik merupakan jalan Provinsi yang menghubungkan antara Kota Surabaya dengan Kabupaten Gresik.

Tipe jalan ini adalah arteri sekunder dengan lebar jalan ini rata-rata adalah ± 14 meter, terbagi menjadi 4 lajur dan 2 jalur yang tak terbagi.



Data Proyek

nama Proyek

Perbaikan dan Peningkatan Jalan Raya Surabaya-Gresik

Penampang Jalan

Lebar Jalan $\pm 7,00$ m (untuk 1 lajur).

Panjang Jalan $\pm 3,45$ km.

Struktur Jalan

- Aspal AC-Base
- Aspal AC-BC
- Aspal AC-WC
- Agregat Klas A
- Agregat Klas B

Drainase

Menggunakan U-Ditch + Tutup



Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditinjau dalam pengerjaan protek akhir ini adalah :

- 1) Pengestimasian pengerjaan peningkatan jalan raya Surabaya - Gresik STA 0+000 sampai STA 3+450 hanya meliputi waktu dan anggaran biaya untuk pekerjaan tebal perkerasan, pemadatan, urugan dan pengerjaan drainase.**
- 2) Tidak menghitung struktur dan debit air pada pekerjaan drainase.**
- 3) Tidak melakukan survei lalulintas dan menghitung LHR.**



Perumusan Masalah

Dalam proyek akhir ini, perumusan masalah yang ditinjau adalah :

- 1) Bagaimana merencanakan merencanakan metode pelaksanaan yang efisien untuk pekerjaan peningkatan jalan perkerasan lentur Surabaya?**
- 2) Bagaimana mengestimasi biaya yang diperlukan dalam metoda pelaksanaan yang dipakai?**
- 3) Bagaimana merencanakan penjadwalan waktu yang diperlukan dalam metoda pelaksanaan yang dipakai?**



Tujuan

Tujuan dalam proyek akhir ini adalah :

- 1) Mengetahui metoda pelaksanaan yang efisien untuk pekerjaan peningkatan jalan perkerasan lentur Surabaya - Gresik STA 0+000 - 3+450.**
- 2) Mengetahui biaya yang diperlukan dalam pengerjaan metoda pelaksanaan yang dipakai.**
- 3) Mengetahui waktu yang diperlukan dalam pengerjaan metoda pelaksanaan yang dipakai.**



Metodologi

Studi Lapangan



Studi Literatur



Pengumpulan Data-data Proyek

- 1. Data Gambar**
- 2. Daftar Harga Satuan dan Upah**
- 3. Rencana Anggaran Biaya**



**Penyusunan Jenis
Pekerjaan**





Jenis Pekerjaan

Pekerjaan Drainase

1. Mobilisasi
2. Galian Drainase
3. Lantai Kerja
4. U-Ditch
5. Tutup U-Ditch
6. Urugan Tanah Kembali



Volume dan Waktu Pengerjaan

	Nama Pekerjaan	Volume	Satuan	Waktu
1	Galian Drainase	48.830,68	m3	36 hari
2	Lantai Kerja	2.747,55	m3	7 hari
3	U-ditch	5.037	buah	54 hari
4	Tutup U-ditch	5.037	buah	20 hari
5	Urugan tanah kembali	19.110,38	m3	11 hari
6	Galian Pondasi	8.574,13	m3	12 hari
7	Agregat Klas A	3.674,63	m3	5 hari
8	Agregat Klas B	4.889,50	m3	5 hari
9	Prime coat	12.248,75	m2	3 hari
10	Aspal AC Base	612,44	m3	3 hari
11	Tack coat	39.633,50	m2	9 hari
12	Aspal AC BC	2.774,28	m3	13 hari
13	Tack coat	39.633,50	m2	9 hari
14	Aspal AC WC	1.981,63	m3	10 hari
15	Timbunan Pilihan	2.925,88	m3	8 hari
16	Kerb	11.500	buah	19 hari
17	Marka Jalan	1.164,30	m2	3 hari
18	Lampu Penerang	115	buah	16 hari

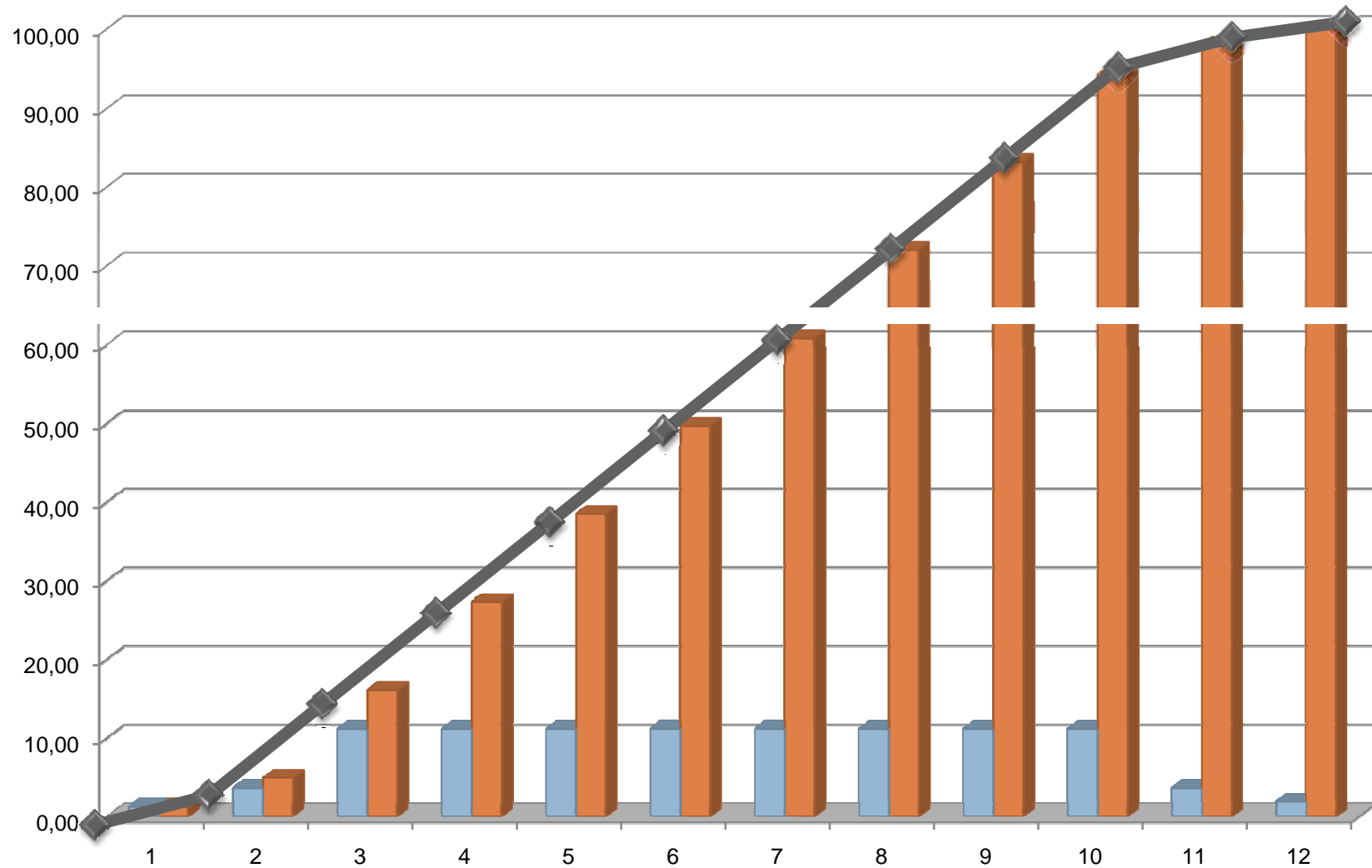


Biaya tiap pekerjaan

Pekerjaan Tanah

1. Mobilisasi	= Rp. 65.600.000,00
2. Galian Drainase	= Rp. 1.349.800.118,67
3. Lantai Kerja	= Rp. 168.514.495,03
4. U-Ditch	= Rp. 13.218.078.374,94
5. Tutup U-Ditch	= Rp. 116.692.430,85
6. Urugan Tanah Kembali	= Rp. 292.147.336,92
Total	= Rp. 15.210.832.756,42

Diagram Balok & Kurva S





Lintasan Kritis

Lintasan Kritis yang terjadi dalam diagram rencana (*network planning*) adalah :

**Mobilisasi (3) → Galian Drainage (36) →
Pemasangan U-Ditch (54) → Pemasangan Tutup U-
Ditch (20) → Galian Pondasi(10) → Lapis Pondasi
Klas A (9) → AC-Base (9) → AC-BC (18) → AC-WC
(18) → Kerb (19) → Marka (3)**



Kesimpulan

Kesimpulan yang di dapat dalam pengerjaan proyek akhir ini adalah :

- 1) Metoda yang digunakan dalam pengerjaan peningkatan jalan ini dengan menggunakan metoda diagram balok dimana dalam pengerjaan ini tidak ada pekerjaan yang menunggu.**
- 2) Biaya yang di perlukan adalah Rp 22.981.079.100,66**
- 3) Waktu yang diperlukan untuk mengerjakan adalah 70 hari.**